

**ÜBER DIE DIFFERENZ ZWISCHEN
RUHELAGE UND SCHLUSSBISS-STELLUNG
BEI NEUTRALBISS**

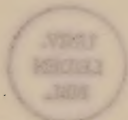
Stephan Lautner

1976

Aus der Poliklinik für zahnärztliche Prothetik
der Universität München

Direktor: Prof. Dr. med. dent. E. Kraft

ÜBER DIE DIFFERENZ ZWISCHEN RUHELAGE UND SCHLUßBIß-
STELLUNG BEI NEUTRALBIß



Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde in der Zahnheilkunde an
der Ludwig Maximilians - Universität zu München

vorgelegt von

STEPHAN LAUTNER

aus

Budapest

1976

Mit Genehmigung des Fachbereichs Medizin der Universität
München

Berichterstatter: Prof. Dr. med. dent. E. Kraft

Mitberichterstatter:

Dekan: Prof. Dr. med. W. Spann

Tag der mündlichen Prüfung: 14.12. 1976



MEINEN LIEBEN ELTERN

IN DANKBARKEIT GEWIDMET

Inhalt

I	Ziel der Arbeit	1
II	Erläuterung verschiedener Begriffe	2
	a) Ruhelage	2
	b) Schlußbißstellung	3
	c) Neutrale Bißlage	3
	d) Nomenklaturvorschläge	4
III	Der Interokklusalraum in der Literatur	8
IV	Methode und Material	14
V	Statistische Grundlagen	24
VI	Eigene Untersuchungen	26
	1. Berechnung des Korrelationskoeffizienten r_{xy}	27
	2. Berechnung der Differenz zwischen Ruhelage und Schlußbiß	29
	3. Untersuchung der Abhängigkeit verschiedener Winkel vom ANB-Winkel	32
VII	Diskussion	51
VIII	Zusammenfassung	53
IX	Literatur	54

I

Ziel der Arbeit

Sowohl im Fachgebiet des Kieferorthopäden als auch im Aufgabenbereich des Prothetikers trifft man immer wieder auf die Schwierigkeit, eindeutige Bezugspunkte des Gesichtsschädels anzugeben, nach denen die Bißlage exakt und rekonstruierbar (dies vor allem im unbezahnnten oder teilbezahnnten Kiefer) bestimmt werden kann.

Aufgabenstellung der Arbeit war

1. Exakte Auswertung von dreißig Fernröntgenseitenbildern und statistische Prüfung der Meßgrößen,
2. Untersuchung von Beziehungen einzelner Winkel zueinander, speziell: Untersuchung der Abhängigkeit verschiedener Winkel von jenem Winkel, der gebildet wird zwischen dem tiefsten Punkt der apikalen Basis des Oberkiefer-Alveolarfortsatzes unter Einschluß des Nasion und dem tiefsten Punkt des Unterkiefer-Alveolarfortsatzes (ANB-Winkel nach Abb.4).

II

Erläuterung verschiedener Begriffe

a) Ruhelage, Ruheschwebelage oder Ruheschwebe:

Die konstante unbewußte Abstandhaltung des Unterkiefer vom Oberkiefer in aufrechter Körper- und gerader Kopfhaltung, bei der die Kau- und Gesichtsmuskulatur sich im Zustand geringster Kontraktion befindet (BREUSTEDT nach einem Nomenklaturvorschlag von HROMATKA, JUNG, KOBES : 6).

Nach " the Academy of Denture Prothetics " (nach FRÖHLICH : 14) wird die Ruheschwebe als folgende Kieferbeziehung definiert: " Die gewohnheitsmäßig eingenommene Haltung des Unterkiefers, die der Patient in völlig entspannter und aufrechter Haltung einnimmt und bei der sich die Kondylen in einer neutralen, ungezwungenen Lage zu den Gelenkgruben befinden. "

KÖRBER (28) schreibt: " Ruhelage ist die wichtigste Kieferhaltung für die Prothetik überhaupt, denn sie ist auch beim Zahnlosen reproduzierbar, d.h. sie kann immer wieder eingenommen werden. Ruhelage ist eine muskuläre Kieferhaltung abhängig vom Reflextonus der Kaumuskulatur, wobei der M.temporalis dominiert.....

Die Ruhelage ist durch den Reflextonus der Muskulatur bestimmt, wobei sich die Zähne des Ober- und Unterkiefers nicht berühren, der Unterkiefer schwebt also praktisch in seiner muskulären Aufhängung. Deswegen wurde die Kieferhaltung auch als Ruheschwebelage bezeichnet. "

Bedeutsame Determinanten für die Ruhelage sind also

1. Die Aktivität der Kaumuskulatur
2. Die Lage der Kondylen in den Gelenkgruben

3. Der Abstand zwischen den Zahnreihen im bezahnten Gebiß, der sogenannte Interokklusalabstand.

b) Schlußbißstellung

KÖRBER (28) beschreibt die Schlußbißstellung als die "mechanisch stabile Okklusion". Ist diese mechanisch stabile Okklusion erreicht, so können Oberkiefer und Unterkiefer einander nicht weiter genähert werden. Da hierbei gleichzeitig die größte Anzahl von physiologischen Höcker-Furchenbeziehungen auftritt, spricht man auch von maximaler Interkuspidation. Eine Verringerung des Abstandes zwischen Oberkiefer und Unterkiefer ist nur nach Verlust der abstützenden Höcker und Furchen möglich. Der Extremfall, bei dem die natürliche Abstützung fehlt, ist die völlige Zahnlosigkeit. Im physiologischen eugnathen Gebiß (HÄUPL 16) stellt die Schlußbißstellung eine absolut exakt reproduzierbare Größe dar.

c) Neutrale Bißlage

SCHMUTH (43) bezeichnet als Bißlage die "relative Lagebeziehung zwischen dem oberen und unteren Zahnbogen", wobei die Okklusion der Molaren, Prämolaren und Eckzähne über die Qualität neutral, mesial oder distal entscheidet. Bei neutraler Bißlage finden wir in Schlußbißstellung die Längsachse der oberen Eckzähne bukkal projiziert in die Kontaktebene des unteren Eckzahnes mit dem ersten Prämolaren. Der mesiobukcale Höcker der oberen ersten Molaren greift bukkal über die Querfissur der unteren ersten Molaren. Die Neutrale Bißlage wird nach der Einteilung von ANGLE auch als Klasse I bezeichnet.

- d) Gemeinsame Nomenklaturvorschläge des Arbeitskreises Funktionelle Gebißanalyse der Deutschen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde und der Nomenklaturkommission der Deutschen Gesellschaft für zahnärztliche Prothetik und Werkstoffkunde.

Die genannten Begriffe beziehen sich auf das störungsfreie stomatognathe System.

1. Okklusion:

Jeder Kontakt zwischen Oberkiefer- und Unterkieferzähnen.

2. Habituelle Interkuspidation (früher habituelle Okklusion):

Zusammenschluß der Oberkiefer- mit den Unterkieferzähnen im maximalen Vielpunktkontakt.

3. Traumatisierende Okklusion (früher traumatische Okklusion):

Eine Okklusion, die durch Fehlbeanspruchungen einzelner Zähne oder Zahngruppen zu Veränderungen im stomatognathen System führen kann.

4. Scharnierachse:

Eine gedachte Achse, um die sich die Kondylen bei der Öffnungs- und Schließbewegung des Unterkiefers drehen.

5. Terminale Scharnierachsenposition (früher zentrale Relation):

Hierbei befindet sich die Scharnierachse in der retrahierten und kranialen Lage, die Kondylen in nicht seitenverschoberener Position. Als Referenzpunkte dienen die scheinbaren Durchtrittsstellen der Achse durch die Haut.

6. Retrale Kontaktposition (retrudierte Kontaktposition, terminale Kontaktposition):

Die Okklusion in terminaler Scharnierachsenposition.

7. Bestimmung der Kieferrelation (früher Bißnahme):

Maßnahmen zur dreidimensionalen Festlegung der Unterkieferposition gegenüber dem Oberkiefer.

8. Ruhelage (Ruheschwebe):

Unbewußte Abstandshaltung des Unterkiefers vom Oberkiefer. Dabei besteht keine Okklusion. (53)

2. Das Fernröntgenseitenbild

Ziel des Fernröntgenseitenbildes (FRS) ist es, eine möglichst maßstabgetreue röntgologische Abbildung der Hartgewebsstrukturen des Schädels und dessen Weichteilumrisse herzustellen. Seit der Einführung des FRS in den dreißiger Jahren in die Kieferorthopädie sind vielfältige technische Verbesserungen und neue Erkenntnisse gewonnen worden.

BIMLER schreibt 1959 (4): " Auf Grund einer nunmehr zwanzigjährigen Erfahrung halten wir die Anwendung des Fernröntgenverfahrens in der täglichen Praxis ohne besonderen technischen und finanziellen Aufwand für möglich und empfehlen dem Kieferorthopäden, wie dem interessierten Zahnarzt, möglichst bald auch in der eigenen Praxis mit Fernröntgenaufnahmen zu beginnen." Diese Aufforderung an den Kieferorthopäden ist heute wohl nicht mehr nötig. Jedoch der Hinweis BIMLERS im gleichen Artikel auf die Schwierigkeiten "den Kopf jeweils unter genau denselben Bedingungen zu orientieren...." ist auch heute noch aktuell.

Methode des Fernröntgenverfahrens (SONNABEND : 48)

Der Zentralstrahl des Röntgengerätes wird in der Regel senkrecht zur Medianebene gerichtet durch einen Punkt, der etwa auf dem Jochbeinhöcker liegt. In die beiden äußeren Gehörgänge werden Ohrstöpsel (Ohroliven) gesteckt, die auf dem FRS als Orientierungspunkte dienen. Der Patient steht oder sitzt, abhängig vom Gerätetyp, die Filmkassette wird parallel zur Medianebene fixiert. Der Fokus-Filmabstand beträgt zwischen 150 und 400 cm. Die Spannung der Röntgenröhre beträgt zwischen 70 und 100 kV und wird nach dem Fokus-Filmabstand eingestellt. Die Belichtungszeit und die Stromstärke sind standartisiert. Das Filmformat beträgt 18 x 24 cm.

Dem Ideal eines maßstabgetreuen, unverzerrten, scharfen Fernröntgenseitenbildes stehen einige technisch-apparative und systembedingte Schwächen entgegen. Beim FRS handelt es sich ja um die Abbildung eines räumlichen Körpers in eine Ebene. Das heißt: Die drei Dimensionen des Raumes werden projiziert in eine Ebene.

JUNG (26) schreibt: Die "Forderung -gleicher Abbildungsmaßstab für filmferne und filmnahe Objektteile durch orthogonale Projektion - vermag eine Fernaufnahme fast zu erfüllen." Er teilt die Faktoren, die die Eignung der Fernaufnahme für die Kephalometrie beeinflussen, in vier Gruppen ein: Röntgengeometrie, röntgentechnische Voraussetzungen, aufnahmetechnische Voraussetzungen und Art der Auswertung. Er kommt dabei zu dem Ergebnis, daß die größte Fehlerquote bei der Art der Auswertung liegt. D.h. die Durchzeichnung des FRS und damit das Auffinden der anatomischen Bezugspunkte erfordert sehr viel Erfahrung und Sorgfalt. Dem gegenüber sind die Fehlerquellen Vergrößerung des FRS durch die Gesetze der Zentralprojektion, geometrische Unschärfe, Folienunschärfe und Bewegungsunschärfe zu vernachlässigen, wenn nach den neueren Aufnahmeverfahren vorgegangen wird.

MOOREES und KEAN (34) beschreiben in ihren Untersuchungen, daß auch ohne feste Fixierung des Patientenkopfes durch Ohrrollen bei wiederholten Aufnahmen annähernd identische Kopfhaltungen durch den Patienten gefunden wurden. Dabei orientierte sich der Patient an einem Spiegel, der sich senkrecht etwa 170 cm vor der transmeatalen Achse befand. Ebenso berichten sie von anderen Untersuchungen bei denen mit Hilfe eines Netzgitters Fernröntgenseitenbilder verglichen wurden. Damit wurde ein "Fehlen peripherer röntgenologischer Verzerrung" nachgewiesen. Sie kommen zu dem Ergebnis, daß "... die zur Analyse von Schädelröntgenaufnahmen benutzte Bezugslinie...die Orientierung des Kopfes im Raume widerspiegeln...." muß.

NAWRATH (35) kommt in seinen Untersuchungen zu dem Ergebnis, daß die Einstellung des Zentralstrahles gerade bei der Fernröntgenaufnahme von großer praktischer Bedeutung ist. Nach seiner Auffassung solle der Zentralstrahl "nach dem Zentrum des Interessenraumes unter Berücksichtigung des Fokus-Film-Abstandes" gelenkt werden, da sonst eine Verzeichnung der abgebildeten Strukturen auftritt.

NAWRATH (36), SKOTNICKY (47), SCHMUTH (42) und DAHAN (11) kommen in ihren Untersuchungen über Längen- und Winkelwerte zu dem Ergebnis, daß Längenangaben im FRS nicht den tatsächlichen Maßen entsprechen, Winkelgrößen jedoch nicht verzeichnet werden, sofern sie parallel zur Filmebene liegen. DAHAN (11) schreibt: "Zusammengefaßt darf.... gesagt werden, daß systematische Fehler bei jeder Fernröntgenaufnahme bestehen. Die planimetrische Auswertung von bestimmten Strecken entspricht auf keinen Fall den reellen Verhältnissen. Die Verzeichnung der Abbildungen wird um so größer, je größer die Strecken ausgewählt werden und je größer ihr Neigungswinkel zum Film und zum Zentralstrahl ist. Die dreidimensionale Auswertung ermöglicht eine Berechnung der Strecken ohne die technisch bedingte Verzerrung. "Hier gibt DAHAN schon einen Hinweis auf die Fernröntgenstereometrie, über die er an anderer Stelle berichtet (10). Die Angaben über die Wertstellung des FRS weichen durchaus von einander ab.

ASCHER (3), DE COSTER (9), HOTZ (19), KORKHAUS (29), SCHWARZ (45), SCHMUTH (43), RICKETTS (39), SIEBERT (46) und a. bezweifeln nicht den Wert der Fernröntgenbilder.

KORKHAUS (29) schreibt zum FRS: "Dabei sind durch das Fernröntgenseitenbild nur zwei Dimensionen erfaßt, zugegebenermaßen zwei wichtige Dimensionen, aber die diagnostische Untersuchung ist unvollkommen."

III

Der Interokklusalraum in der Literatur

Verschiedene Autoren aus allen Bereichen der Zahnheilkunde befassten sich mit dem Problem des Interokklusalraumes. Dabei wurden verschiedene Wege beschritten.

KEMENY (27) unterscheidet 1956 zwei verschiedene Arten von Bißhöhen.

1. Die physikalische Bißhöhe: Sie stellt die vertikale Entfernung der Kiefer in der gewöhnlichen Schlußbißstellung dar.
2. Die physiologische Bißhöhe: Sie ist die vertikale Entfernung der Kieferknochen in der Ruhelage des Unterkiefers. RAKOSI (38) glaubt, die natürliche Ruheschwebe nur mit Hilfe der funktionell-dynamischen Diagnose feststellen zu können. Nach seinen Untersuchungen kann sich die Ruhelage während einer kieferorthopädischen Therapie verändern. In seiner Arbeit gibt er zwei Gruppen von Methoden an zur Feststellung der Ruhelage.

1. "Command"-Methoden: Der Patient soll bestimmte Funktionen ausführen, die den Unterkiefer in Ruheschwebe bringen sollen. Z.B. Phonation bestimmter Laute oder der Patient wird aufgefordert zu schlucken, danach befindet sich der Unterkiefer in Ruheschwebe.
2. "Non command"-Methoden: Der Patient sitzt ruhig und relaxiert, er ist sich nicht bewußt, daß er beobachtet wird. RAKOSI (38) empfiehlt die "Non-Command"-Methode bei Kindern. Bei der Auswertung seiner FRS verwendet er die von SCHWARZ angegebenen Orientierungslinien. Zusätzlich verwendet er einen selbstentwickelten Index, in den auch die Unterkieferlänge eingeht.

CADENAT und ROQUES (7) kommen in ihrer Arbeit zu dem Ergebnis, daß 1. die in den ersten Arbeiten THOMPSONS angegebenen Definition der Unveränderbarkeit der Ruhestellung nicht beibehalten werden kann und 2. eine durch Anpassung erworbene Stellung besteht, die als Reflexbewegung nicht genetisch fixiert

ist und die durch Behandlung geändert werden kann. CARLSSON u.a. (8) vertreten ebenfalls die Ansicht, daß die Ruheschwebe von einer Reihe von Faktoren beeinflusst wird und es sich dabei nicht um eine einmalige und eindeutig bestimmte Lage handelt. Sie versuchen mit Hilfe der Kineradiographie die Ruheschwebe zu erforschen. Nach deren Auffassung könne mit Hilfe röntgenkephalometrischer Methoden kein sicherer Einblick gewonnen werden, da es sich jeweils nur um Momentaufnahmen handle. Die Kineradiographie biete dagegen diesen Einblick, da ein "Film" von zwei Sekunden Dauer mit insgesamt fünfzig Aufnahmen hergestellt wird.

ESCHLER (13) schreibt 1965: Die Ruhelage "ist der Ausdruck eines reflektorischen, also unbewußten Vorganges, eines reflektorischen Tonus." Diese Erkenntnis gilt heute als selbstverständlich. Auch er glaubt wie KRAFT (31), RAKOSI (37), FUHR (15) und a., daß die Ruhelage des Unterkiefers veränderlich ist. Nach seiner Auffassung wären "die Chancen einer funktionskieferorthopädischen Behandlung sehr gering" ohne diese Änderungsmöglichkeit. HERRMANN (18) kommt in seinen Untersuchungen über die Ruheschwebe zu folgenden Ergebnissen.

1. Die Ruheschwebe ist konstant, solange Stütz zonen vorhanden sind.
2. Sie ist durch psychische Alteration nicht zu beeinflussen.
3. Bei Verlust des Zahnkontaktes können Veränderungen der Ruheschwebe eintreten.
4. Eine neue Abstandshaltung durch Veränderung der Bißhöhe scheint nach längerer Zeit fixiert zu werden, während nach kurzen Zeitspannen der Unterkiefer nach Entfernung des störenden Faktors seine gewohnte Ruhelage wieder einnimmt.

EHRICKE u.a. (12) berichten von Extremfällen, bei denen die Ruhelage nach jahrelangem völligen Zahnverlust, der prothetisch nicht versorgt war, auf einen extrem niedrigen Wert abgesunken ist. Die Patienten zerkleinerten

ihre Nahrung mit den Kieferkämmen, die Okklusionsebene lag also im Bereich der Schleimhäute der Alveolarfortsätze.

Gerade für die Belange der Prothetik ist der Interokklusalraum von großer Bedeutung. Es wurden daher für die Herstellung totaler Prothesen verschiedene Methoden zur Bestimmung der Bißhöhe beschrieben.

THÖRNE (50) berichtet 1954 von einem röntgenkephalometrischen Verfahren zur Bestimmung der Bißhöhe.

HENKEL (17) beschreibt die phonetische Bißnahme als bestechend einfache Methode. Extraoral wird der Kieferabstand bei Phonation bestimmter Vokale gemessen. Danach richtet sich die Bißhöhe. KRAFT (31) hält ebenfalls, bestätigt durch umfangreiche vergleichende elektromyographische Untersuchungen, die phonetische Bißnahme für eine dem physiologischen Ablauf nahekommende Methode zur Festlegung der Kieferbeziehung. Er betrachtet "Hilfsmaßnahmen wie der von GYSI angegebene Massetergriff oder die von WALKHOFF vorgeschlagene Kieferführung, bei der die Zungenspitze eine Wachskugel am distalen Rand der oberen Schablone berühren soll, sowie die Metallplättchen als Führungsflächen nach KEMENY..... ebenso wie Gesichtsbögen und ähnliche Registriergeräte" für unzweckmäßig, da sie das zwanglose Zusammenspiel der Muskulatur stören (1961 und 1966) (30,31,)

HROMATKA (20,21,22,23,) setzt sich für die Schluckbißnahme ein. WIERZYNSKI (51,52) untersuchte die Änderung der Bißhöhe im Laufe der Gebißbildung und des Gebißverfalls. Er beschreibt eine Methode zur Bestimmung der Bißhöhe im zahnlosen Kiefer mit Bißschablonen. Dabei wird der Lippen-schluß als Kontrollgröße verwendet.

KÜHL (32) beschreibt ebenfalls Methoden der Bißnahme mit Bißschablonen. Zusätzlich verwendet er Stützstifte wie sie von anderen Autoren beschrieben werden.

FRÖHLICH (14) führt zur Bestimmung der horizontalen Kieferrelation POSSELT'S Diagramm an. Zum Fernröntgenseitenbild

schreibt er: "Als wissenschaftlich exakte Methode zur Untersuchung der vertikalen Kieferrelation hat sich die Anwendung des Fernröntgenbildes erwiesen. Doch ist diese Methode für den Zahnarzt in der freien Praxis zu umständlich und zu kostspielig. Auch ist das Resultat nicht unmittelbar sichtbar."

HUPFAUF (24) schreibt: "Nach den Gesetzen der röntgenologischen Kephalometrie wird sich das Verhältnis des Oberkiefers zum Unterkiefer in Bezug auf die Ruhelage relativ exakt ermitteln lassen. Dagegen sollte man der metrischen Festlegung der Ruheshöhe mindestens kritisch gegenüberstehen. "Er führt an, daß das heute (1965) am meisten geübte Verfahren zur Ermittlung der Ruhelage des Unterkiefers die extraorale Vermessung sei. Meßpunkte seien dabei die Nasenspitze, das Subnasale oder der Sulcus nasolabialis im Oberkiefer und das Gnathion oder der Unterkieferrand im Unterkiefer. Er stellt die Durchschnittswerte des Interokklusalabstandes verschiedener Autoren in einer Tabelle zusammen (siehe Tabelle 1).

Er steht dabei extraoralen Messungen kritisch gegenüber, da in seinen Arbeiten eine Abhängigkeit der Meßstrecke von Hautturgor und Tonus der mimischen Muskulatur festgestellt wurde. HUPFAUF (25) stellte auch vergleichende Untersuchungen an über verschiedene Registriermethoden zur Lagebestimmung des Unterkiefers. 1971 schreibt er: "Eine Registriermethode zur Lagebestimmung des Unterkiefers kann okklusionsdiagnostisch nur dann eingesetzt werden, wenn sich das Verfahren als exakt und reproduzierbar erweist und die mit Hilfe der Methode registrierte Haltung der Mandibel genau definiert werden kann. Erst in zweiter Linie ist für die Bewertung wichtig, ob die Methode einfach zu erlernen ist, und ob sie zeitsparend durchgeführt werden kann."

BOJANOW u.a. (5) berichten über eine Methode der anthropometrischen Bestimmung der Bißhöhe.

Tabelle 1

Autor	Durchschnittswert Ruheschwabe-Zentr.okkl. mm	Zahl der Untersuchungen	Meßtechnik
Niswonger, M. E.	3,2	200	extraoral
Thompson, I. R.	3,38 Prämolarengebiet	100	extraoral
Wild, A.	2,4	unbekannt	extraoral
(nach van Thiel)			
Pleasure, M. A.	3,0	unbekannt	extraoral
Boos, R. H.	2,0—4,0	unbekannt	extraoral
van Thiel, H.	2,3	150	extraoral
Landa, J. S.	3,07—3,67	100	extraoral röntgenol.
Back, R.	3,2—1,5	105	extraoral
Beckenbach, K.	4,14	510	extraoral
Hupfaut, L.	2,45	100	extraoral

ASCHER (1,2,3,) kennt die Bedeutung des Interokklusallraumes für den Prothetiker. Er versucht prothetische Probleme mit Hilfe des Fernröntgenbildes zu erforschen. Er schreibt über das FRS: "Das Fernröntgenseitenbild hat seine Aufgabe voll erfüllt, wenn es für die prothetische Rehabilitation Annäherungswerte vermittelt." Er gibt sich aber damit nicht zufrieden. 1975 gibt er verschiedene geometrische Konstruktionen an, mit deren Hilfe man auf dem FRS beim unbezahnten Patienten die Bißhöhe exakt rekonstruieren kann. So schlägt er z.B. vor, mit Hilfe des Thaleskreises um die Strecke K'P' (siehe Abb. 1) die Bißhöhe rekonstruieren. Eine weitere Konstruktion geht von der Vorstellung aus, daß der Schnittpunktwinkel P'K' mit der Oberkiefergrundebene - ASCHER nennt ihn Diagonalwinkel- (siehe

IV

Methode und Material

Fünfundzwanzig männliche und fünf weibliche Versuchspersonen stellten sich freiwillig für unsere Untersuchungen zur Verfügung (siehe Tabelle 2). Das Alter der Versuchspersonen lag zwischen 20 und 30 Jahren (Mittelwert : 25 Jahre). Von den dreißig Versuchspersonen mit neutraler Bißlage und Abstützung in allen vier Stützzonen wurden je zwei Fernröntgenseitenbilder angefertigt. Kurz hintereinander wurden bei jeder Versuchsperson ein FRS in Ruhelage und ein FRS in Schlußbißstellung aufgenommen. Die Ruhelage wurde dabei nach der sogenannten "Command"-Methode erzielt. Bei den Versuchspersonen durfte für die Bestimmung der Ruhelage Verständnis vorausgesetzt werden, da es sich jeweils um weibliche oder männliche Studenten oder wissenschaftliche Assistenten der Universitäts-Zahnklinik München handelte.

Der Fokus-Film-Abstand war 200 cm. Die Spannung der Röntgenröhre betrug 73 kV. Die Belichtungszeit betrug 0,16 sec. Das Format der FRS betrug 18 x 24 cm. Es wurde eine Verstärkerfolie verwendet.

Die FRS wurden in der Zeit vom Februar 1973 bis Mai 1975 angefertigt.

Nach Erstellung aller FRS wurde die Auswertung der FRS durchgeführt. Damit die Filme geschont wurden erfolgte die Durchzeichnung der erforderlichen Meßgrößen (siehe unten) auf transparente Kunststoffolien. An Referenzlinien wurden eingezeichnet (siehe Abb. 3):

1. N-Se-Gerade: Wir bezeichnen als N-Se-Gerade die Verbindungslinie zwischen dem knöchernen Nasion (N) und dem Sella - Eingang (Se.). Das Nasion ist der am weitesten anterior gelegene Punkt der Sutura naso-frontalis. Sella-Eingangspunkt (Se)

Proband Nr.	Proband		Datum
1	Ploch	♂	25.1.74
2	Ackermann	♂	31.1.74
3	Hoffmann	♂	18.12.74
4	Hertwich	♂	25.1.74
5	Jungbauer	♂	25.1.74
6	Endres	♀	25.1.74
7	Knörzer	♂	25.1.74
8	Behrens	♀	25.1.74
9	Jürgens	♂	25.1.74
10	Klaiber	♂	25.1.74
11	Kukla	♂	18.12.74
12	Schoberer	♂	18.12.74
13	Leiner	♂	18.12.74
14	Marschall	♂	18.12.74
15	Kögel	♂	21.2.73
16	Maier	♂	21.2.73
17	Beslmeier	♀	21.2.73
18	Buchheim	♂	14.3.74
19	Kube	♂	14.3.74
20	Klövekorn	♂	18.12.74
21	Glogger	♀	22.2.73
22	Kröll	♂	25.1.74
23	Schindler	♂	21.3.74
24	Gumberger	♂	18.12.74
25	Ullrich	♀	15.4.75
26	Deister	♂	17.4.75
27	Wood	♂	2.4.75
28	Weber	♂	21.3.75
29	Ulrich	♂	24.4.75
30	Böcklein	♂	5.5.75

Tabelle 2: Verzeichnis der Versuchspersonen, deren Geschlecht und das Datum der FRS

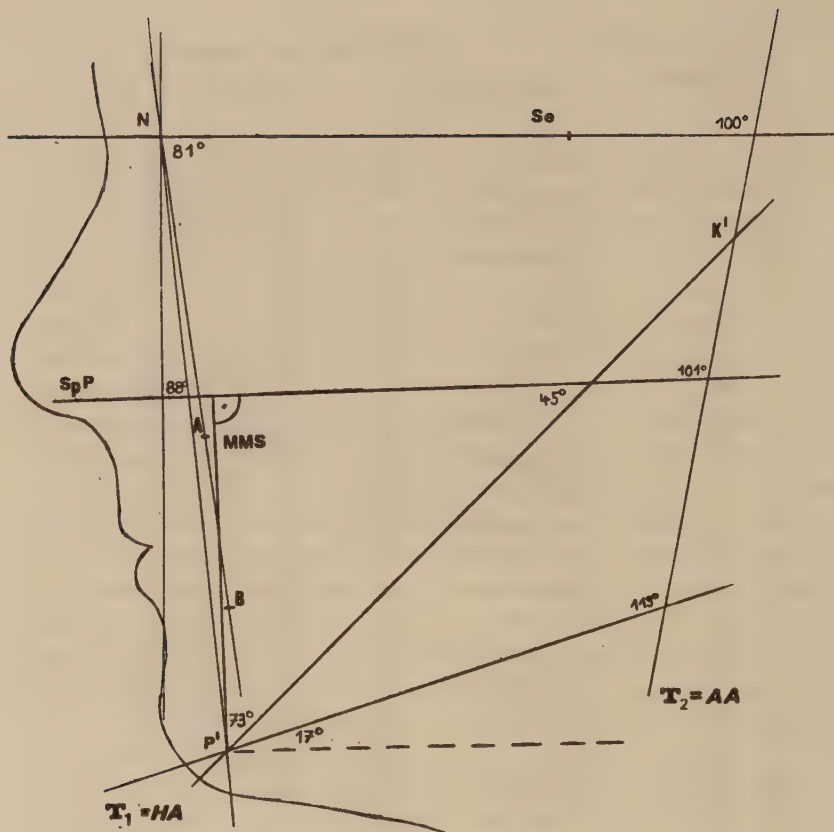


Abb.: 3 : Durchzeichnung des Fernröntgenseitenbildes von Proband 5 : Darstellung der verwendeten Bezugslinien und der gemessenen Winkel bei Schlussbiss

NSe:Verbindungsline knöchernes Nasion - Sellaeingang
 SpP:Oberkiefergrundebene
 T₁=HA:Tangente an den horizontalen Ast (HA) des Unterkiefers
 T₂=AA:Tangente an den Aufsteigenden Ast des Unterkiefers
 MMS:Maxilla-Mandibularenkrechte (Lot von P' auf die Oberkiefergrundebene
 AN:Verbindungsline von A und N. A ist der tiefste Punkt der frontalen apikalen Basis des Oberkieferalveolarfortsatzes in der Median-Sagittalebene
 BN:Verbindungsline von B und N. B ist der tiefste Punkt der apikalen Basis des UK-Alveolarfortsatzes in der Median-Sagittalebene
 P'K': Verbindungsline von P' und K'..P' ist der Schnittpunkt von MMS und HA. K'(Kondylenpunkt) ist die Projektion des oberen Randes des porus acusticus externus bzw. des oberen Randes des Kieferköpfchens auf die Tangente T₂.

entspricht der Mitte der Verbindungslinien von Tuberculum sellae und Processus clinoides posterior.

2. Oberkiefer-Grundlinie (Grundebene)

Wir erhalten sie durch Verbinden der Punkte spina nasalis anterior und spina nasalis post.

3. Tangente an den horizontalen Ast des Unterkiefers (T_1)

4. Tangente an den aufsteigenden Ast des Unterkiefers (T_2)

5. Maxilla - Mandibula - Senkrechte: Sie ist das Lot vom knöchernen Pogonion auf die Oberkiefer-Grundebene

6. Verbindungslinie von Nasion und A. Der A-Punkt ist der tiefste Punkt der frontalen "apikalen Basis" der Median - Sagittal-Ebene. Er entspricht dem anthropologischen Subspinale.

7. Verbindungslinie von Nasion und B. B ist der tiefste Punkt der apikalen Basis des Unterkiefer-Alveolarfortsatzes in der Median-Sagittalebene.

8. Verbindungslinie von P' und K'

P' ist der Schnittpunkt der Verlängerung der Maxilla-Mandibula-Senkrechten mit der Tangente T_1 . K': Kondylenpunkt. K' ist die Projektion des oberen Randes des foramen acusticus externus bzw. des oberen Randes des Kieferköpfchens auf die Tangente T_2 .

An Winkeln wurden eingezeichnet und mit dem Winkelmesser exakt ausgemessen (siehe Abb. 4) :

1. Facialwinkel : F: Winkel SeNA

2. Schnittpunktswinkel (SPW) der Geraden T_2 (AA) mit der Oberkiefer-Grundebene (SPW P'K'-SpP)

3. Schnittpunktswinkel (SPW) der Geraden T_2 (AA)

- mit der Oberkiefer-Grundebene (SPW AA-SpP)
- 4. Schnittpunktwinkel (SPW) der Geraden T_2 (AA)
mit der N-Se-Geraden (SPW AA-NSe)
- 5. Unterkieferwinkel (UKW) gebildet von T_1 und T_2
- 6. Basiswinkel (BW): zwischen T_1 und OK-Grundebene
- 7. ANB-Winkel
- 8. Schnittpunktwinkel (SPW) der Tangente T_1 mit
der Maxilla-Mandibula-Senkrechten (SPW HA-MMS)
- 9. Inklinationswinkel: I

Alle gemessenen Winkelwerte wurden in Tabellen zusammengestellt (siehe Tab. 3,4,5,6,) sodaß ein guter Gesamtüberblick über das Probandengut möglich ist.

Proband Nr.	SPW FK-SpP	SPW AA-SpP	SPW AA-NSe	SPW HA-MMS	UKW	BW	I	F	ANB-W
1	45	100	100	70	120	20	90	87	2
2	48	97	94	69	120	20	84	84	3
3	45	100	95	72	117	17	86	89	6
4	45	100	98	74	116	16	88	87	1
5	45	101	100	73	119	17	88	81	0
6	45	102	92	65	120	19	79	85	4
7	47	97	90	68	118	21	83	86	8
8	50	98	92	62	125	27	86	85	4
9	47	100	95	64	123	24	84	82	2
10	47	108	102	62,5	130	22	83	83	3
11	47	98	90	66	119	23	87	85	6
12	43	100	91	78	110	12	82,5	82	0
13	47	101	100	63	130	26	88	89	1
14	48	100	99	64	125	26	87	81	1
15	44	92	92	77	106	11	83	83	0
16	46	98	98	68	119	21	86	89	2
17	44	98	98	76	112	14	90	90	3
18	43	102	93	73	118	17	83	84	2
19	47	105	92	64	132	26	85	79	3
20	47	80	93	67	123	22	86	78	4
21	51	93	85	61	120	29	84	78	3
22	46	99	99	69	121	20	90	87	3
23	45	105	97	67	127	22	85	78	1
24	45	102	98	69	123	20	86	84	0
25	45	100	94	72	118	17	90	83	2
26	45	99	90	69	113	9	81	78	1
27	45	102	99	69	121	20	86	82	3
28	48	96	87	69	121	25	81	83	4
29	45	102	104	68	121	22	85	91	2
30	42	100	97	72	120	17	87	90	2

Tabelle 3: Zusammenstellung aller gemessenen Winkel
bei Schlussbiss

Die Einheit für die Zahlenwerte der Winkel ist Grad(°)

SPW- PK'- SpP	Zahl der Fälle	SPW AA- SpP	Zahl der Fälle	SPW AA- NSe	Zahl der Fälle	SPW HA- MMS	Zahl der Fälle
42	1	80	1	85	1	61	1
43	2	92	1	87	1	62	1
44	2	93	1	90	3	62,5	1
45	11	96	1	91	1	63	1
46	2	97	2	92	4	64	3
47	7	98	4	93	2	65	1
48	3	99	2	94	2	66	1
50	1	100	8	95	2	67	2
51	1	101	2	97	2	68	3
		102	5	98	4	69	6
		105	2	99	3	70	1
		108	1	100	3	72	3
				102	1	73	2
				104	1	74	1
						76	1
						77	1
						78	1
UKW	Zahl der Fälle	BW	Zahl der Fälle	I	Zahl der Fälle	F	Zahl der Fälle
106	1	9	1	79	1	78	4
110	1	11	1	81	2	79	1
112	1	12	1	82,5	1	81	2
113	1	14	1	83	4	82	3
116	1	16	1	84	3	83	4
117	1	17	5				
118	3	19	1	85	3	84	2
119	3						
120	5	20	5	86	6	85	3
121	4	21	2	87	3	86	1
123	3	22	4	88	3	87	3
125	2	23	1	90	4	89	3
127	1	24	1			90	2
130	2	25	1			91	1
131	1	26	3				
		27	1				
		29	1				

Tabelle 4 : Die gemessenen Wineklwerte, daneben deren Häufigkeit. Die Mittelwerte stehen in den Spalten zwischen zwei Linien.

	Gefundener Mittelwert	Normwerte im Mittelwert - gesicht
Schnittpunkt- winkel PK-SpP	45,900	45
Schnittpunkt- winkel AA-SpP	99,166	103
Schnittpunkt- winkel AA-NSe	95,133	98
Schnittpunkt- winkel HA-MMS	68,683	70
Unterkiefer - winkel	120,166	123
Basiswinkel	20,066	20
Inklinations- winkel	85,450	85
Fazialwinkel	84,103	85

Tabelle 5 : Mittelwerte der gemessenen Winkel des gesamten Probandengutes. Daneben zum Vergleich die Normwerte im Mittelwertgesicht nach Schwarz

ANB-W	Proband Nr.	SPW PK-SpP	SPW AA-SpP	SPW AA-NSe	SPW HA-MMS	UKW	BW	I	F
0	5	45	101	100	73	119	17	88	81
	12	43	100	91	78	110	12	82,5	82
	15	44	92	92	77	106	11	83	83
	24	45	102	98	69	123	20	86	84
1	4	45	100	98	74	116	16	88	87
	13	47	101	100	63	130	26	88	89
	14	48	100	99	64	125	26	87	81
	23	45	105	97	67	127	22	85	78
	26	45	99	90	69	113	9	81	78
2	1	45	100	100	70	120	20	90	87
	9	47	100	95	64	123	24	84	82
	16	46	98	98	68	119	21	86	89
	18	43	102	93	73	118	17	83	84
	25	45	100	94	72	118	17	90	83
	29	45	102	104	68	121	22	85	91
	30	42	100	97	72	120	17	87	90
3	2	48	97	94	69	120	20	84	84
	10	47	108	102	62,5	130	22	83	83
	17	44	98	98	76	112	14	90	90
	19	47	105	92	64	132	26	85	79
	21	51	93	85	61	120	29	84	78
	22	46	99	99	69	121	20	90	87
	27	45	102	99	69	121	20	86	82
4	6	45	102	92	65	120	19	79	85
	8	50	98	92	62	125	27	86	85
	20	47	80	93	67	123	22	86	78
	28	48	96	87	69	121	25	81	83
6	3	45	100	95	72	117	17	86	89
	11	47	98	90	66	119	23	87	85
8	7	47	97	90	68	118	21	83	86

Tabelle 6 : Die gemessenen Winkel sind in Gruppen nach steigendem ANB-Winkel (ANB-W) geordnet. Winkelbezeichnung siehe Abbildung 4, Seite 17

Statistische Grundlagen

Es soll die Abhängigkeit verschiedener Winkel voneinander geprüft werden. Für unsere Arbeit ist dabei besonders interessant die Abhängigkeit der Winkel vom ANB-Winkel.

Mathematisch drückt sich eine Abhängigkeit zweier Größen als Funktionsgleichung aus, also

$$x = f(y).$$

Es soll geprüft werden, ob eine solche Abhängigkeit der Winkel im FRS besteht. Wir wollen aber nicht nur erfahren, ob ein Zusammenhang besteht, sondern wir wollen auch den Grad des Zusammenhanges erfahren. Über den Grad des Zusammenhanges zweier Größen gibt die empirische Kovarianz Auskunft. Die Kovarianz s_{xy} ist definiert als:

$$s_{xy} = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})$$

Wie die Gleichung für s_{xy} zeigt, kann s_{xy} sowohl positiv als auch negativ sein. Für kleine x_i -Werte ist die Differenz $x_i - \bar{x}$ negativ, für große dagegen positiv. Dies trifft in gleicher Weise auch für die y_i -Werte zu. Deshalb kann man aus einer Kovarianz mit negativem Vorzeichen schließen, daß großen x-Werten vorwiegend kleine y-Werte - und umgekehrt-entsprechen.

$\bar{x}$ und $\bar{y}$ sollen dabei jeweils die arithemethischen Mittelwerte der entsprechenden Größe darstellen:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i ; \quad \bar{y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i ;$$

Durch eine Normierung von s_{xy} mit den Standardabweichungen s_x und s_y erhält man den empirischen Korrelationskoeffizienten r_{xy} zwischen den x- und y-Werten.

Für die Standardabweichung gilt:

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

Ihr Quadrat s^2 heißt Streuung oder Varianz.

Der Korrelationskoeffizient r_{xy} ist definiert:

$$r_{xy} = \frac{s_{xy}}{s_x s_y} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}}$$

Der Korrelationskoeffizient r_{xy} ist ein Maß für die Richtung und Stärke des linearen Zusammenhanges zweier Größen x und y einer Meßreihe der Menge n . Er kann alle Werte zwischen -1 und $+1$ annehmen, so daß gilt $-1 \leq r_{xy} \leq +1$. Ist r_{xy} größer als 0 , so ist s_{xy} größer als 0 . D.h. grossen x -Werten entsprechen vorwiegend große y -Werte und umgekehrt. Man spricht dann von positiver oder gleichsinniger Korrelation. Ist r_{xy} kleiner als 0 , so spricht man von negativer oder ungleichsinniger Korrelation.

Auf unsere Winkelmessungen übertragen bedeutet dies:

r_{xy} größer 0 : bei Zunahme von x (z.B. größerer ANB-Winkel) finden wir auch eine Zunahme von y (z.B. größerer SPW P'K'-SpP).

r_{xy} kleiner 0 : bei Zunahme von x finden wir eine Abnahme von y , sofern überhaupt eine statistisch signifikante Beziehung erkannt wird. Je näher die Werte von r_{xy} bei 0 liegen, desto geringer ist die Wahrscheinlichkeit einer Beziehung der x -und y -Werte.

(nach STORM, Wahrscheinlichkeitsrechnung,...: 49)

VI

Eigene Untersuchungen

1. Berechnung des Korrelationskoeffizienten r_{xy}

Die gemessenen Winkelwerte der Arbeit wurden in einen Computer eingefüttert und nach den beschriebenen statistischen Gesetzen ausgewertet. Dabei wurde für jede untersuchte Winkelpaarung ein Bogen ausgedruckt (siehe Abb. 5). Es wurde dabei nicht nur die Abhängigkeit (ausgedrückt durch den Korrelationkoeffizienten r_{xy}) der Winkel vom ANB-Winkel, sondern auch die Abhängigkeit einzelner Winkel voneinander berechnet (siehe Tabelle 7).

START PS&ALGOLCOMP (34,02)
MO STDHP WURDE ERZEUGT

ENDE PS&ALGOLCOMP (34,02) 0.90
MONTIERE

ENDE MONTIERE (18,07) 2.36
MSTARTE,

START STDHP

	ANB-W	SPW P'K'-SpP
Y 1=	+0,00	X 1= +45,00
Y 2=	+0,00	X 2= +43,00
Y 3=	+0,00	X 3= +44,00
Y 4=	+0,00	X 4= +45,00
Y 5=	+1,00	X 5= +45,00
Y 6=	+1,00	X 6= +47,00
Y 7=	+1,00	X 7= +48,00
Y 8=	+1,00	X 8= +45,00
Y 9=	+1,00	X 9= +45,00
Y10=	+2,00	X10= +45,00
Y11=	+2,00	X11= +47,00
Y12=	+2,00	X12= +46,00
Y13=	+2,00	X13= +43,00
Y14=	+2,00	X14= +45,00
Y15=	+2,00	X15= +45,00
Y16=	+2,00	X16= +42,00
Y17=	+3,00	X17= +48,00
Y18=	+3,00	X18= +47,00
Y19=	+3,00	X19= +44,00
Y20=	+3,00	X20= +47,00
Y21=	+3,00	X21= +51,00
Y22=	+3,00	X22= +46,00
Y23=	+3,00	X23= +45,00
Y24=	+4,00	X24= +45,00
Y25=	+4,00	X25= +50,00
Y26=	+4,00	X26= +47,00
Y27=	+4,00	X27= +48,00

KORRELATIONSKOEFFIZIENT = 4,662677610431-001

ENDE STDHP 0,30
MSTARTE,

Abb. 5 : Computerausdruck zur Berechnung des Korrelationskoeffizienten zwischen ANB-Winkel und Schnittpunkt-winkel P'K'-SpP. Der Korrelationskoeffizient beträgt ca. 0,47.

Winkel paarung		Korrelations- koeffizient r_{xy}
ANB-Winkel	SPW PK-SpP	+0,47
"	SPW AA-SpP	-0,23
"	SPW AA-NSe	-0,26
"	SPW HA-MMS	-0,46
"	Unterkieferwinkel	+0,33
"	Basiswinkel	+0,46
"	Inklinationswinkel	-0,13
"	Fazialwinkel	+0,033
SPW PK-SpP	SPW HA-MMS	-0,77
"	Inklinationswinkel	-0,08
"	SPW AA-SpP	-0,24
SPW AA-NSe	SPW AA-SpP	+0,43
"	Fazialwinkel	+0,53
"	SPW HA-MMS	+0,038
SPW HA-MMS	Basiswinkel	-0,84
Unterkieferwinkel	Fazialwinkel	-0,12
"	SPW AA-SpP	+0,34
"	Basiswinkel	+0,80
Inklinationswinkel	Basiswinkel	+0,064
"	Fazialwinkel	+0,38
ANB-Winkel	ANB-Winkel	+1,00

Tabelle 7 : Der Korrelationskoeffizient wurde für verschiedene Winkelkombinationen errechnet. Bezeichnung der Winkel siehe Abbildung 4 Seite 6.
Positive Werte für r_{xy} bedeuten gleichsinnige Korrelation, negative Werte für r_{xy} bedeuten ungleichsinnige Korrelation.

2. Berechnung der Differenz zwischen Ruhelage und Schlußbiß.

Zur Berechnung der Differenz zwischen Ruhelage und Schlußbiß werden die Winkel zwischen den Geraden P'K' und SpP (siehe Abb.4 Seite 17) verwendet. Es wird die Differenz gebildet zwischen den Winkeln in Ruhelage und im Schlußbiß (siehe Tabelle 8). Es ergeben sich Werte, die zwischen -1° und 4° liegen. Negative Werte scheiden ad hoc aus, da der geringste Wert wenigstens 0 sein muß. Der Differenzbetrag kann Null sein, wenn zwei Aufnahmen in Schlußbißlage angefertigt wurden. Dies kann der Fall sein, wenn der Proband nach der Vorbereitung zur Aufnahme von der Ruhelage aus wieder die Schlußbißlage einnimmt, ohne, das dies vom Untersucher bemerkt wird. Ebenfalls werden alle Werte unter $1,5^{\circ}$ Differenz ausgeschlossen mit der Begründung: als geringster Interokkluslabstand Ia wird in der Literatur 2 mm (Ruheschwebe - Schlußbiß) im Frontzahnbereich angegeben. Es gilt:

$$Ia = L \times \sin \alpha,$$

wobei Ia der Interokkluslababstand, L die Unterkieferlänge, α der Öffnungswinkel, also die berechnete Differenz ist. Die durchschnittliche Unterkieferlänge des Probandengutes beträgt etwa 79 mm. In die Gleichung eingesetzt ergibt sich:

$$\begin{aligned} 2 &= 79 \sin \alpha \text{ oder} \\ \sin &= \frac{2}{79} = 0,02532 \end{aligned}$$

das ergibt für ~~da~~ $1,45^{\circ}$

Es wurden nun unter Berücksichtigung der oben angeführten Überlegungen die Mittelwerte aus Tabelle 8 gebildet. Als mittlere Differenz zwischen Ruhelage und Schlußbiß ergab

sich ein Winkelwert von $2,225^{\circ}$ was einem Interokklusalabstand von ca. 3,06 mm entspricht (siehe Tab. 9).

Die Standardabweichung beträgt 1,812.

Die größte Winkeldifferenz lag bei 4° , was einem Interokklusalabstand von ca. 5,5 mm entspricht. Die geringste Winkeldifferenz, die in die Berechnung einbezogen wurde, lag bei $1,5^{\circ}$, was einem Interokklusalabstand von etwa 2,1 mm entspricht.

Es war vorgesehen, die Schnittpunktwinkel AA-SpP und AA-NSe (Siehe Abb. 4 Seite 17) zur Kontrolle heranzuziehen. Wie sich aus Tabelle 8 ergibt, weichen diese Winkelwerte zu sehr von einander ab und lassen keine Beziehung erkennen. Deshalb muß auf diese Kontrollmöglichkeit verzichtet werden.

Ergebnis:

Die Differenz zwischen Ruhelage und Schlußbiß ausgedrückt in Winkelgrad beträgt 2,23 und entspricht einem mittleren Interokklusalabstand von ca. 3 mm.

		Mittelwert	Varianz	Standardabweichung
Schnittpunkt- winkel PK-SpP	Schlussbiss	46,05	3,3475	1,8296174
	Ruhelage	48,275	3,2868	1,8129740
Schnittpunkt- winkel AA-SpP	Schlussbiss	99,25	31,3552	5,599577
	Ruhelage	99,15	33,1275	5,755649
Schnittpunkt- winkel AA-NSe	Schlussbiss	95,5	21,55	4,642197
	Ruhelage	95,2	16,16	4,0199502

Somit: Mittlere Differenz Ruhelage - Schlußbiss:

2,225 bei Standardabweichung 1,812

Tabelle 9 : Mittelwerte, Varianz, Standardabweichung verschiedener Winkel

Proband Nr.	Schnittpunkt- winkel PK - SpP		Schnittpunkt- winkel AA - SpP		Schnittpunkt- winkel AA - NSe		Differenz SB-RSL
	Schluss- biss	Ruhe- lage	Schluss- biss	Ruhe- lage	Schluss- biss	Ruhe- lage	
1	45	46,5	100	109	100	103	1,5
2	48	50	97	97	94	94	2
3	45	49	100	101	95	93	4
4	45	47	100	100	98	98	2
5	45	46	101	102	100	100	1
6	45	47	102	100	92	92	2
7	47	49	97	97	90	91	2
8	50	50	98	98	92	92	0
9	47	46	100	101	95	94	-1
10	47	49	108	108	102	102	2
11	47	49	98	98	90	95	2
12	43	45	100	100	91	91	2
13	47	49	101	100	100	93	2
14	48	50	100	99	99	97	2
15	44	43	92	91	92	88	-1
16	46	49	98	95	98	95	3
17	44	46	98	96	98	93	2
18	43	46	102	100	93	92	3
19	47	49	105	105	92	93	2
20	47	50	80	80	93	94	3
21	51	53	93	95	85	89	2
22	46	48	99	98	99	98	2
23	45	47	105	103	97	97	2
24	45	46	102	100	98	99	1
25	45	46	100	100	94	93	1
26	45	46	99	98	90	92	1
27	45	45	102	102	99	99	0
28	48	47	96	98	87	87	-1
29	45	47	102	102	104	104	2
30	42	43	100	101	97	91	1

Tabelle 8:

Gegenüberstellung entsprechender Winkel im Schlussbiss und in Ruheschwebelage. Äusserste rechte Spalte: Differenz PK-SpP in Ruheschwebelage und PK-SpP in Schlussbiss; gemessen in Winkelgraden

3. Untersuchung der Abhängigkeit verschiedener Winkel vom ANB Winkel:

- a) Differenz zwischen Ruhelage und Schlußbiß (Abb.6, S.34)
- b) Schnittpunktswinkel P'K'-SpP (Abb.7,S.36)
- c) Schnittpunktswinkel AA-SpP (Abb.8,S.38)
- d) Schnittpunktswinkel AA-NSe (Abb.9,S.40)
- e) Schnittpunktswinkel HA-MMS (Abb.10,S.42)
- f) Basiswinkel (Abb.11,S.44)
- g) Unterkieferwinkel (Abb.12,S.46)
- h) Inklinationswinkel (Abb.13,S.48)
- i) Fazialwinkel (Abb. 14,S.50)

Untersuchung der Beziehung zwischen ANB-Winkel (ANB-W) und der Differenz zwischen Ruhelage und Schlußbiß. Die Winkelwerte sind nach steigendem ANB-Winkel in Tabelle 10 geordnet.

Proband	ANB-Winkel	Differenz Ruhelage- Schlussbiß	Mittel- wert
12	0	2	2
4	1	2	2
13	1	2	
14	1	2	
23	1	2	
1	2	1,5	2,375
16	2	3	
18	2	3	
29	2	2	
2	3	2	2
10	3	2	
17	3	2	
19	3	2	
21	3	2	
22	3	2	
6	4	2	2,5
20	4	3	
3	6	4	3
11	6	2	
7	8	2	2

Tabelle 10: Die Fernröntgenseitenbilder sind in Gruppen nach steigendem ANB-Winkel geordnet

Es wird vermutet, daß mit steigendem ANB-Winkel der Interokklusalabstand - hier ausgedrückt in Winkelwerten der Differenz des Schnittpunktwinkels $P'K'$ - SpP in Ruhelage und Schlußbiß (siehe Tab. 10) - zunimmt. Der Korrelationskoeffizient r_{xy} beträgt + 0,11.

D.h. das statistische Ergebnis beweist den vermuteten Zusammenhang nicht.

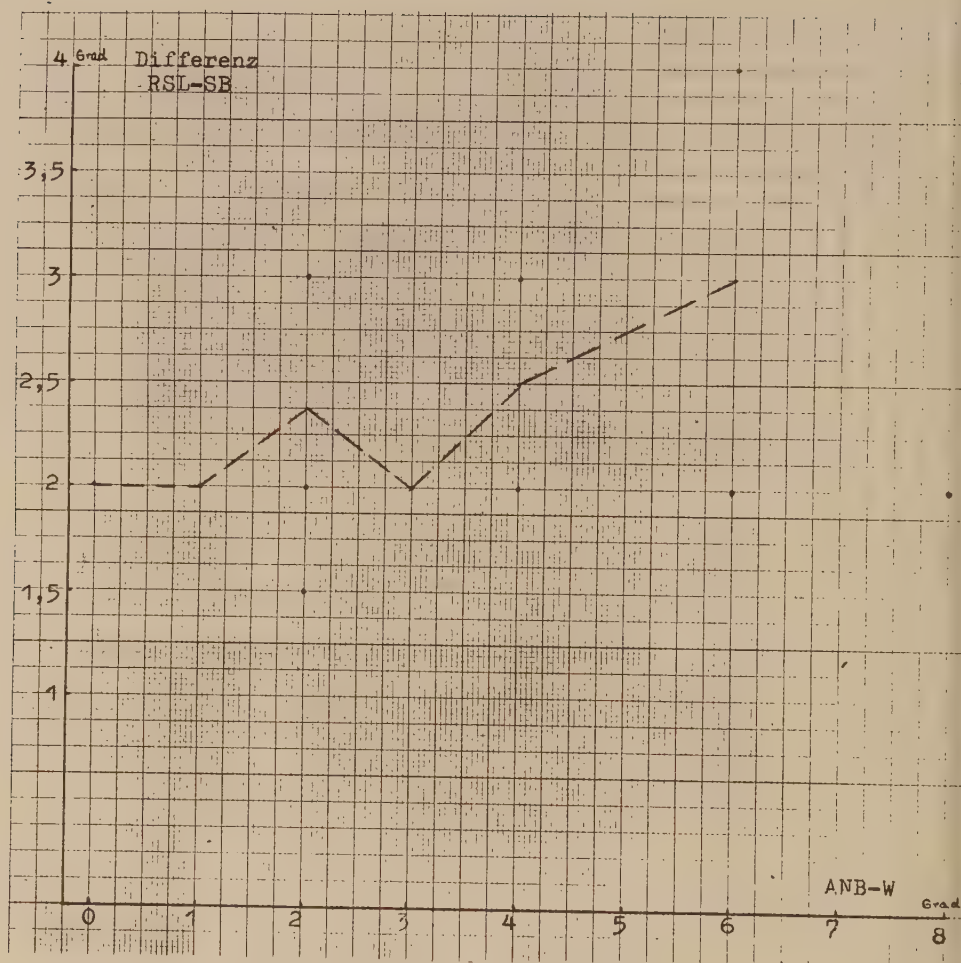


Abb. 6 : Graphische Darstellung der Beziehung zwischen der Differenz von Ruheschwebelage und Schlussbiss und dem ANB-Winkel. Auf der Ordinate sind die Winkelwerte für die Differenz von Ruheschwebelage und Schlussbiss aufgetragen; vier Zentimeter entsprechen einem Winkelgrad. Die Abszisse trägt die Werte für den ANB-Winkel; zwei Zentimeter entsprechen einem Winkelgrad. Die gestrichelte Linie verbindet die Mittelwerte.

Untersuchung der Beziehung zwischen ANB-Winkel (ANB-W) und Schnittpunktswinkel zwischen der Geraden P'K' und der Oberkiefergrundebene (SPW P'K'-SpP).

ANB-W	SPW P'K'-SpP (Mittelwert)
0	44,25
1	46,0
2	44,7
3	46,9
4	47,5
6	46,0
8	47,0

Maximalwert für SPW P'K'-SpP (gemessen) : 51°

Minimalwert für SPW P'K'-SpP (gemessen) : 42°

Es wird vermutet, daß mit steigendem ANB-Winkel der Schnittpunktswinkel P'K'-SpP leicht ansteigt (siehe Abbildung 7). Der Korrelationskoeffizient beträgt + 0,47 (siehe Tabelle 7) D.h.: Das statistische Ergebnis beweist den vermuteten Zusammenhang nicht.

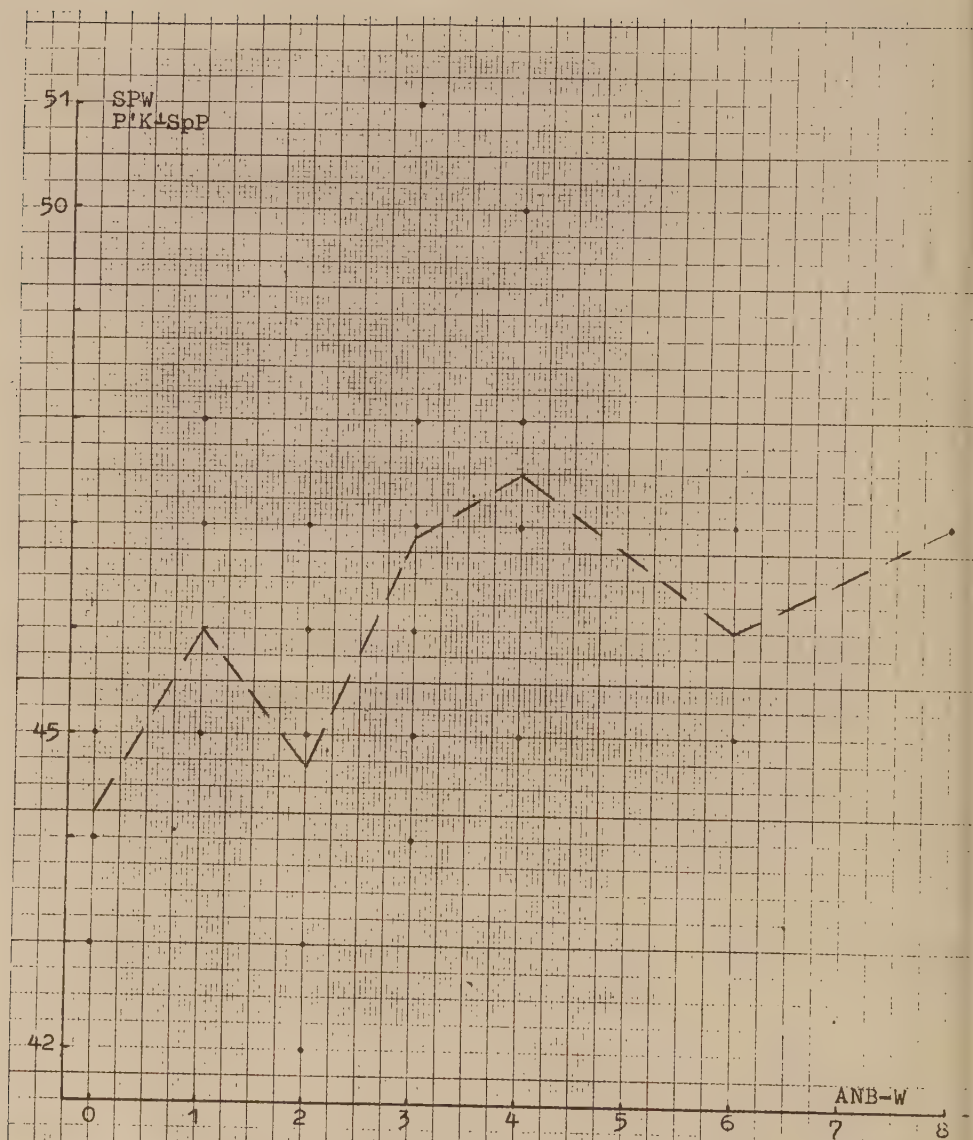


Abb. 7 : Graphische Darstellung der Beziehung von Schnittpunktswinkel $P'K'-SpP$ und ANB-Winkel. Die gestrichelte Linie verbindet die Mittelwerte. Einheit der Zahlenwerte auf Ordinate und Abszisse ist Winkelgrad.

Untersuchung der Beziehung zwischen ANB-Winkel (ANB-W) und Schnittpunktswinkel zwischen der Geraden AA und der Oberkiefergrundebene (SPW AA-SpP).

ANB-W	SPW AA-SpP (Mittelwert)
0	98,75
1	101,0
2	100,3
3	100,3
4	94,0
6	99,0
8	97,0

Maximalwert für AA-SpP (gemessen) : 108°

Minimalwert für AA-SpP (gemessen) : 80°

Es wird vermutet, daß mit steigendem ANB-Winkel der Schnittpunktswinkel AA-SpP abnimmt (siehe Abbildung 8).

Der Korrelationskoeffizient beträgt $-0,23$ (siehe Tabelle 7)

D.h.: Das statistische Ergebnis beweist den vermuteten Zusammenhang nicht.

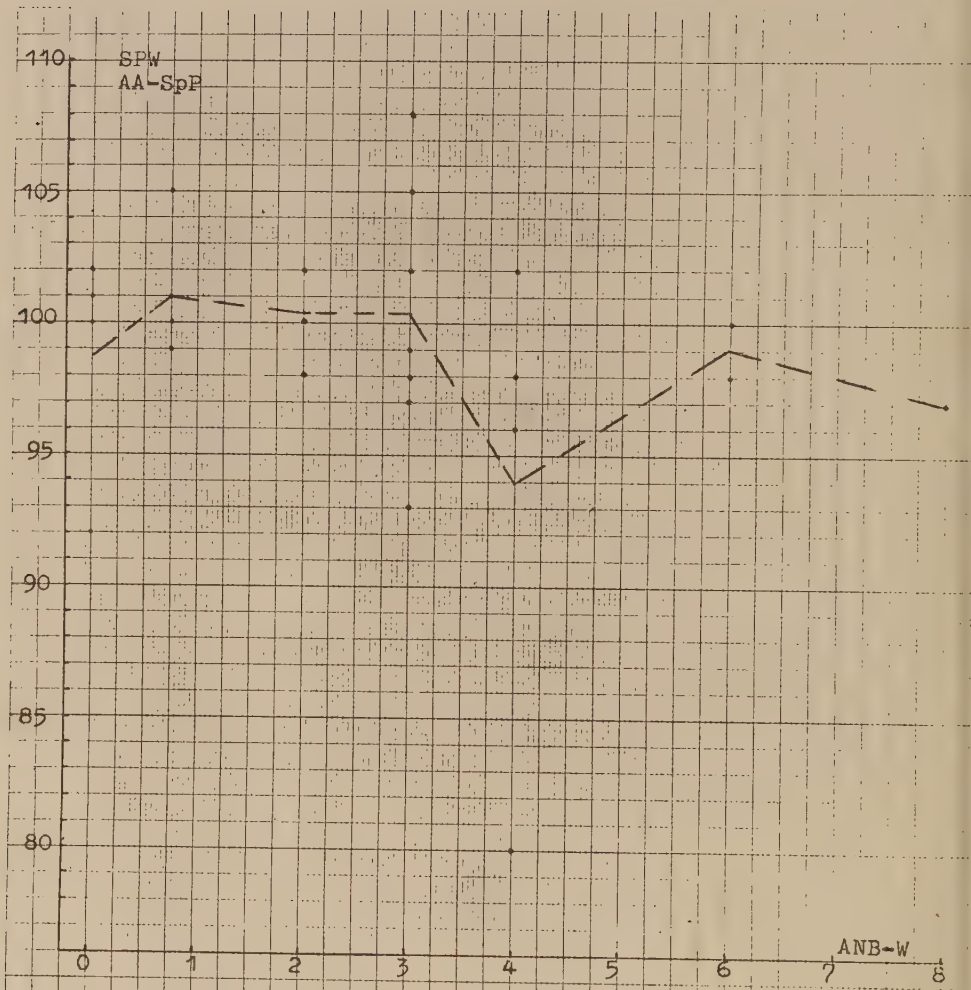


Abb. 8 : Graphische Darstellung der Beziehung von ANB-Winkel (ANB-W) und Schnittpunktwinkel AA-SpP (SPW AA-SpP). Die gestrichelte Linie verbindet die Mittelwerte der Schnittpunktwinkel AA-SpP. Die Mittelwerte wurden nach Tabelle berechnet. Einheit der Zahlenwerte von Ordinate und Abszisse ist Winkelgrad.

Untersuchung der Beziehung zwischen ANB-Winkel (ANB-W) und Schnittpunktswinkel zwischen dem Aufsteigenden Ast des Unterkiefers und der Nasion-Sella-Geraden (SPW AA-NSe).

ANB-W	SPW AA-NSe (Mittelwert)
0	95,25
1	96,8
2	97,3
3	95,6
4	91,0
6	92,5
8	90,0

Maximalwert für SPW AA-NSe (gemessen) : 104°

Minimalwert für SPW AA-NSe (gemessen) : 85°

Es wird vermutet, daß mit steigendem ANB-Winkel der Schnittpunktswinkel AA-NSe abnimmt (siehe Abbildung 9).

Der Korrelationskoeffizient beträgt $-0,26$ (siehe Tabelle 7).

D.h.: Das statistisch ermittelte Ergebnis beweist den vermuteten Zusammenhang nicht.

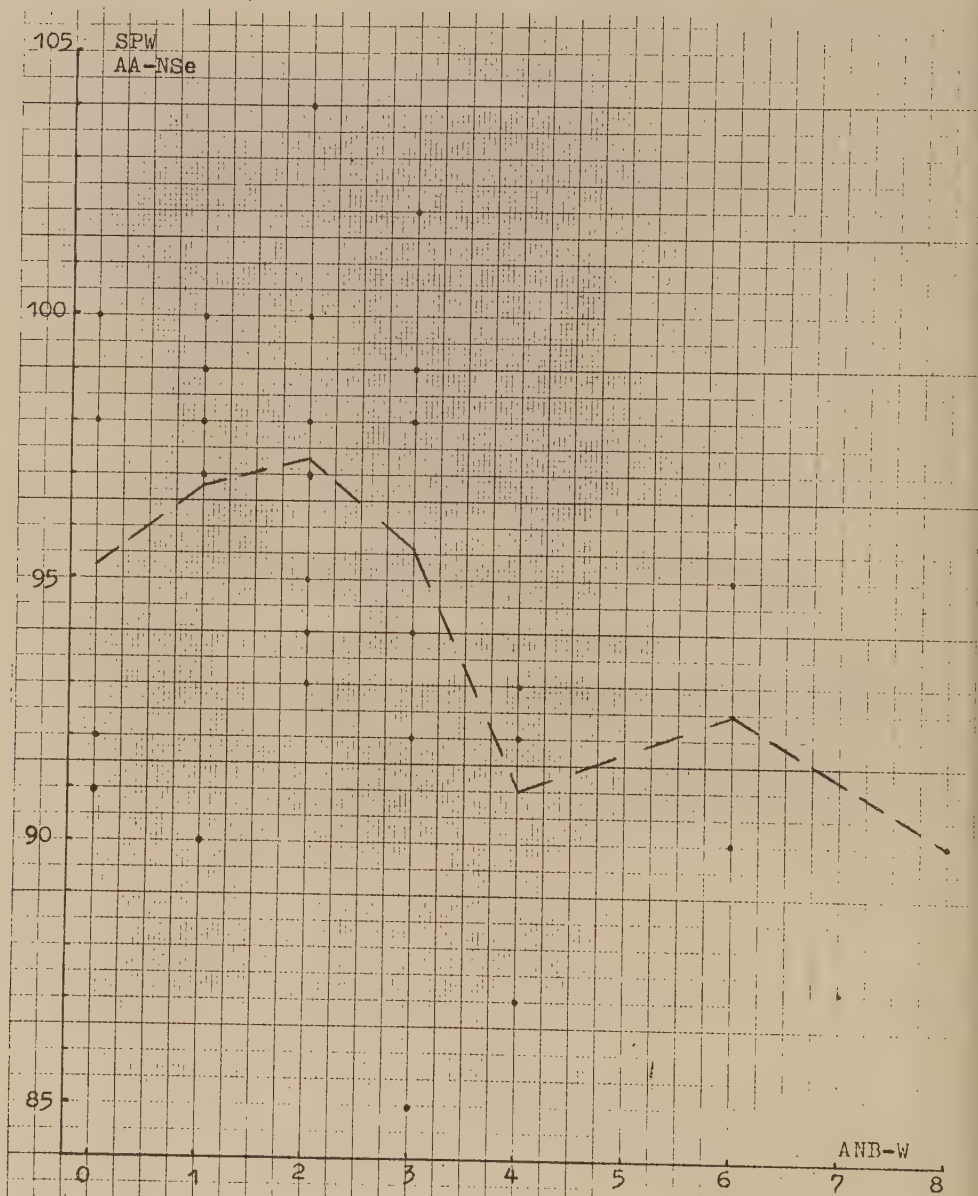


Abb. 9 : Graphische Darstellung der Beziehung zwischen ANB-Winkel und Schnittpunktswinkel AA-NSe (AA=Aufsteigender Ast des Unterkiefers; NSe=Nasion-Sella-Gerade). Einheit von Ordinate und Abszisse ist Winkelgrad. Die gestrichelte Linie verbindet die Mittelwerte.

Untersuchung der Beziehung zwischen ANB-Winkel (ANB-W) und Schnittpunktwinkel zwischen dem Horizontalen Ast des Unterkiefers und der Mandibula-Maxilla-Senkrechten (SPW HA-MMS).

ANB-W	SPW
	HA-MMS (Mittelwert)
0	74,25
1	67,4
2	69,6
3	67,2
4	65,75
6	69,0
8	68,0

Maximalwert für SPW HA-MMS (gemessen) : 78°)

Minimalwert für SPW-HA-MMS (gemessen) : 61°)

Es wird nach Betrachtung der Graphischen Darstellung (siehe Abbildung 10) vermutet, daß mit steigendem ANB-Winkel der Schnittpunktwinkel HA-MMS abnimmt. Der Korrelationskoeffizient beträgt -0,46 (siehe Tabelle 7).

D.h.: Das statistisch ermittelte Ergebnis bestätigt den vermuteten Zusammenhang nicht.

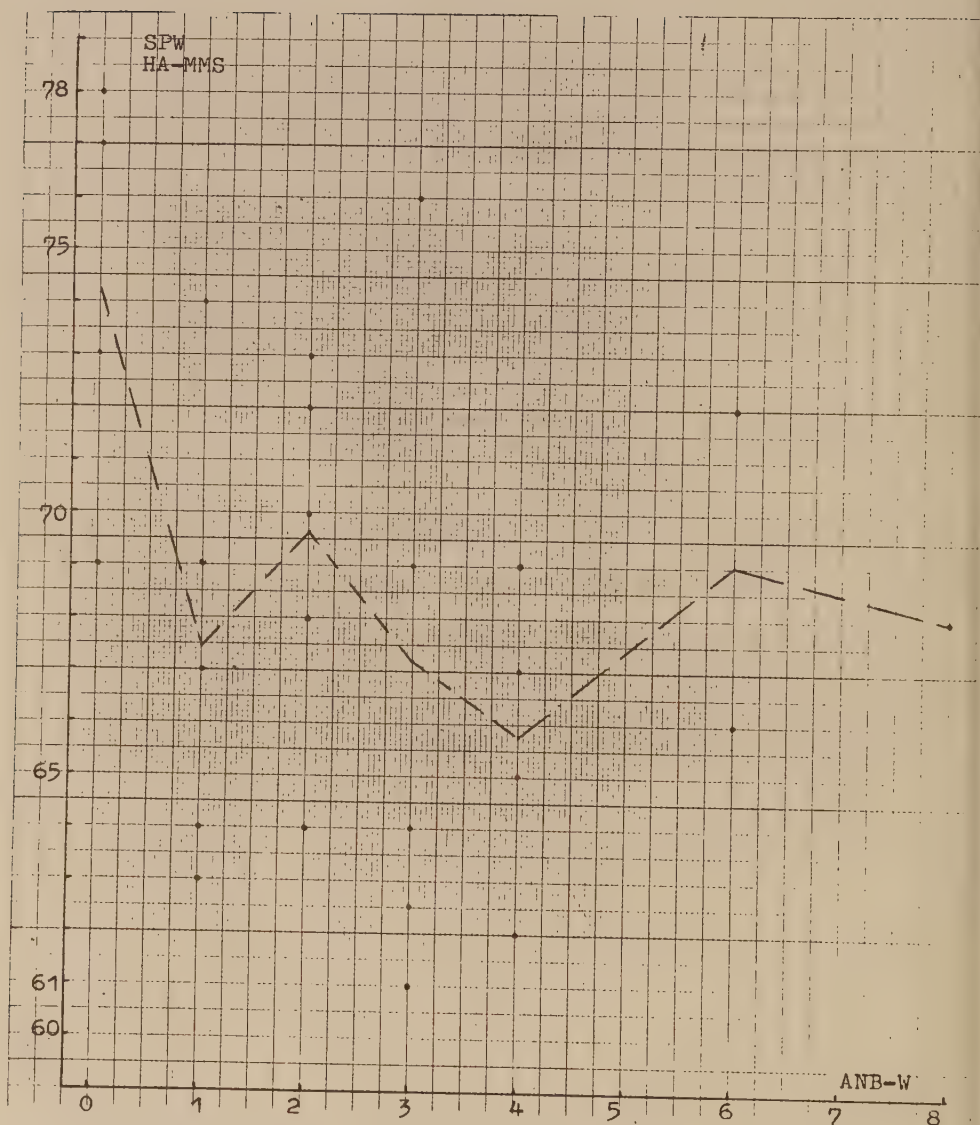


Abb. 10 : Graphische Darstellung der Beziehung von Schnittpunktswinkel HA-MMS und ANB-Winkel . Die gestrichelte Linie verbindet die Mittelwerte . Die Einheit der Zahlenwerte auf Abszisse und Ordinate ist Winkelgrad.

Untersuchungen der Beziehung zwischen ANB-Winkel (ANB-W) und Basiswinkel.

ANB-W	Basis- winkel
0	15
1	19,8
2	19,7
3	21,6
4	23,3
6	20,
8	21

Maximalwert für den Basiswinkel (gemessen) : 29°

Minimalwert für den Basiswinkel (gemessen) : 9°

Es wird vermutet, daß mit steigendem ANB-Winkel der Basiswinkel zunimmt (siehe Abbildung 11).

Der Korrelationskoeffizient beträgt +0,46 (siehe Tab. 7)

D.h.: Das statistisch ermittelte Ergebnis bestätigt den vermuteten Zusammenhang nicht.

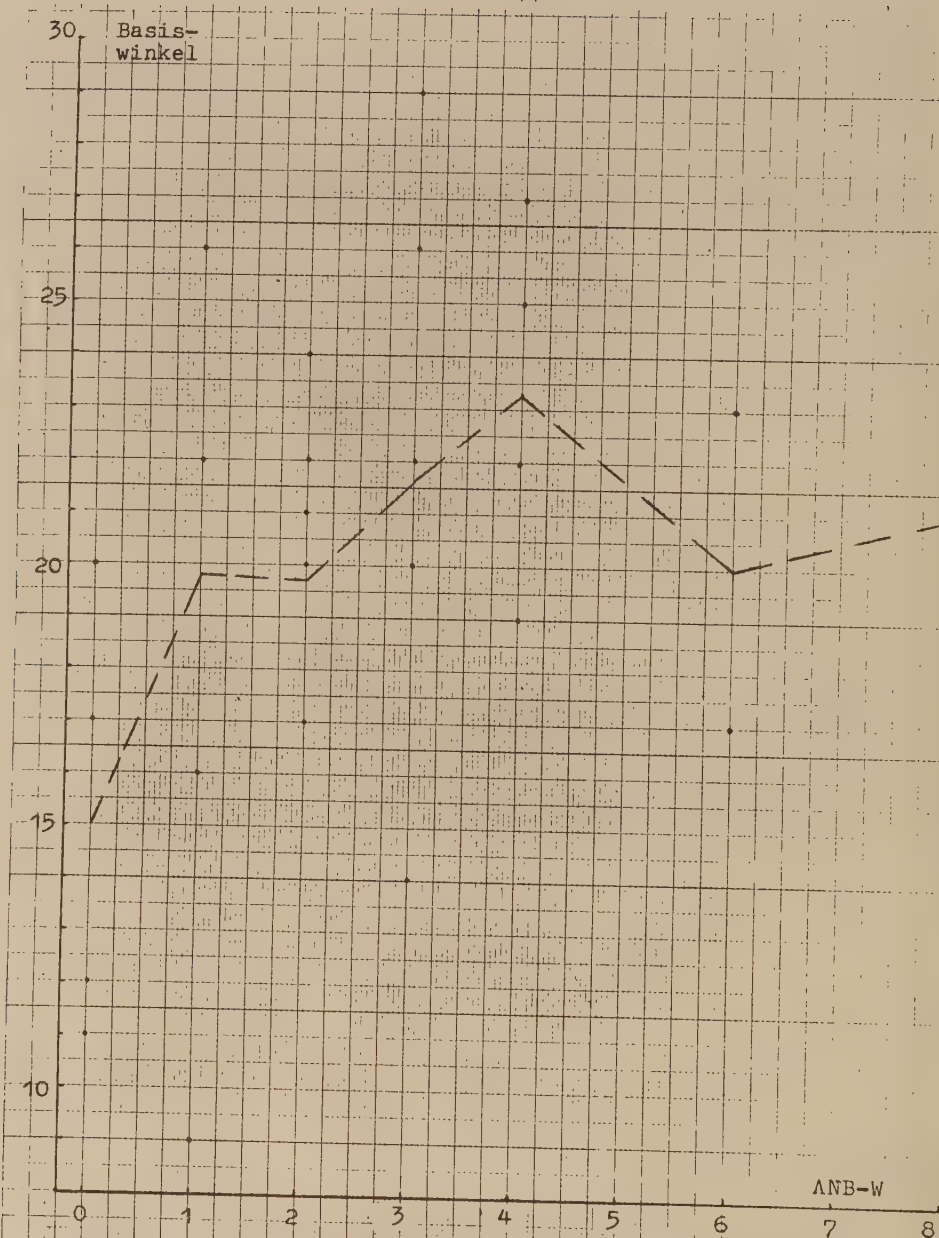


Abb. 11 : Graphische Darstellung der Beziehung von Basiswinkel und ANB-Winkel . Die gestrichelte Linie verbindet die Mittelwerte. Die Einheit der Zahlenwerte auf Abszisse und Ordinate ist Winkelgrad.

Untersuchung der Beziehung zwischen ANB-Winkel (ANB-W) und Unterkieferwinkel (UKW).

ANB-W	UKW (Mittelwert)
0	114,5
1	122,2
2	119,9
3	122,3
4	122,25
6	118,0
8	118,0

Maximalwert für UKW (gemessen) : 132°

Minimalwert für UKW (gemessen) : 106°

Die Graphische Darstellung (siehe Abbildung 12) läßt einen Zusammenhang zwischen ANB-Winkel und Unterkieferwinkel nicht eindeutig erkennen.

Der Korrelationskoeffizient beträgt +0,33.

D.h.: Ein Zusammenhang zwischen ANB-Winkel und Unterkieferwinkel wird durch das statistisch ermittelte Ergebnis bestritten.

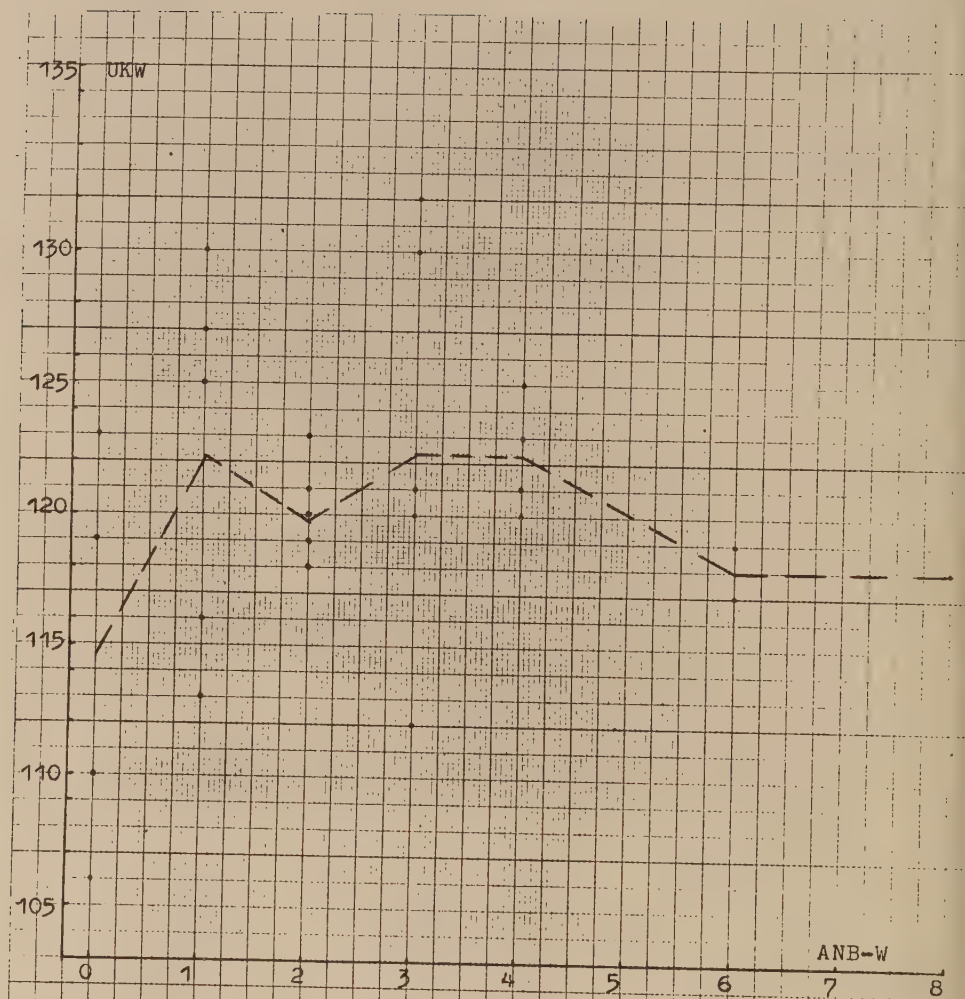


Abb. 12 : Graphische Darstellung der Beziehung von Unterkieferwinkel und ANB-Winkel . Die gestrichelte Linie verbindet die Mittelwerte des Unterkieferwinkels . Die Einheit der Zahlenwerte auf Abszisse und Ordinate ist Winkelgrad.

Untersuchung der Beziehung zwischen ANB-Winkel (ANB-W) und dem Inklinationswinkel.

ANB-W	Inklinations- winkel
0	87,1
1	85,8
2	86,4
3	86,0
4	83,0
6	86,5
8	83,0

Maximalwert für den Inklinationswinkel
(gemessen) : 90°

Minimalwert für den Inklinationswinkel
(gemessen) : 79°

Die Graphische Darstellung (siehe Abbildung 13) läßt keinen Zusammenhang zwischen ANB-Winkel und Inklinationswinkel vermuten.

Der Korrelatinskoeffizient beträgt $-0,13$ (siehe Tab.7)
D.h.: Das statistisch ermittelte Ergebnis spricht gegen eine Korrelation zwischen ANB-Winkel und Inklinationswinkel.

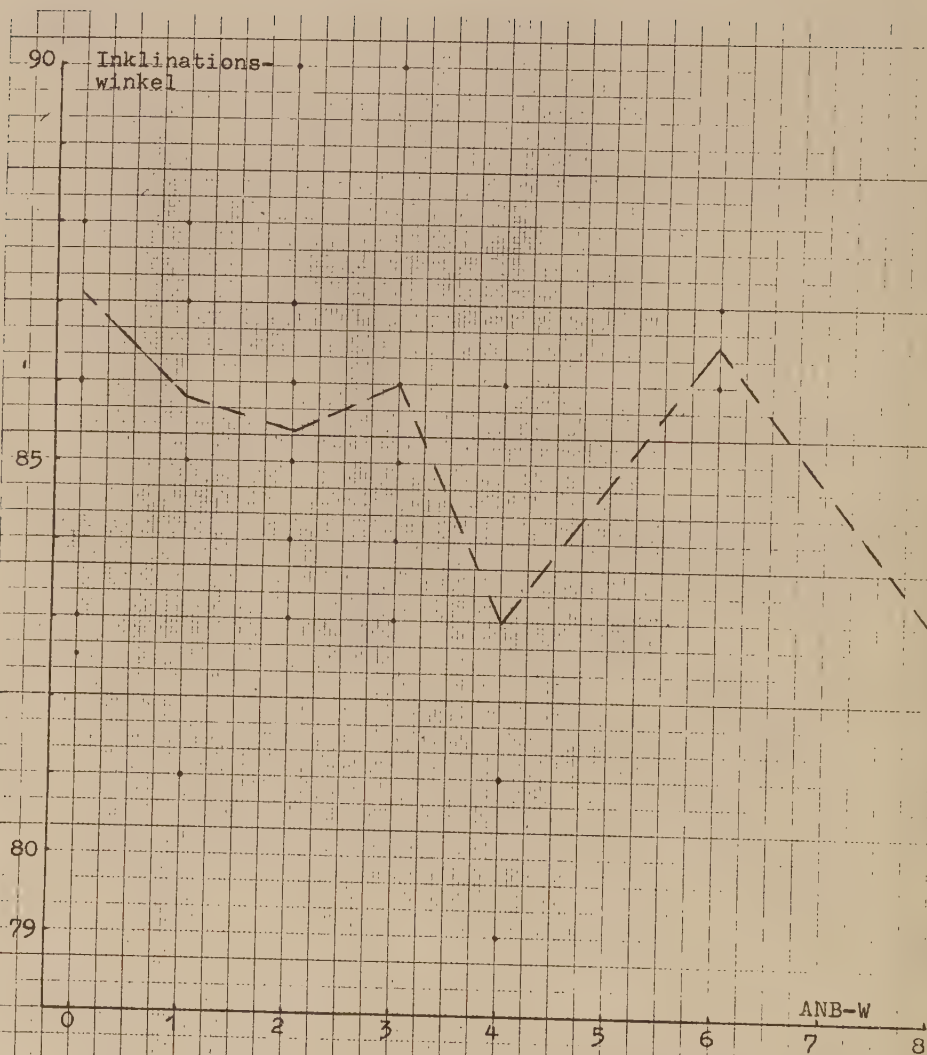


Abb. 13 : Graphische Darstellung der Beziehung von Inklinationwinkel und ANB-Winkel . Die gestrichelte Linie verbindet die Mittelwerte . Die Einheit der Zahlenwerte auf Abszisse und Ordinate ist Winkelgrad .

Untersuchung der Beziehung zwischen ANB-Winkel (ANB-W) und Fazialwinkel.

ANB-W	Fazial- winkel
0	82,5
1	82,6
2	86,6
3	83,3
4	82,8
6	87,0
8	86,0

Der größte gemessene Fazialwinkel war: 91°

Der kleinste gemessene Fazialwinkel war: 78°

Die Graphische Darstellung (siehe Abbildung 14) läßt keinen Zusammenhang zwischen ANB-Winkel und Fazialwinkel vermuten.

Der Korrelatinskoeffizient beträgt $+0,033$ (siehe Tab. 7).

D.h.: Es besteht keine Beziehung zwischen ANB-Winkel und Fazialwinkel.

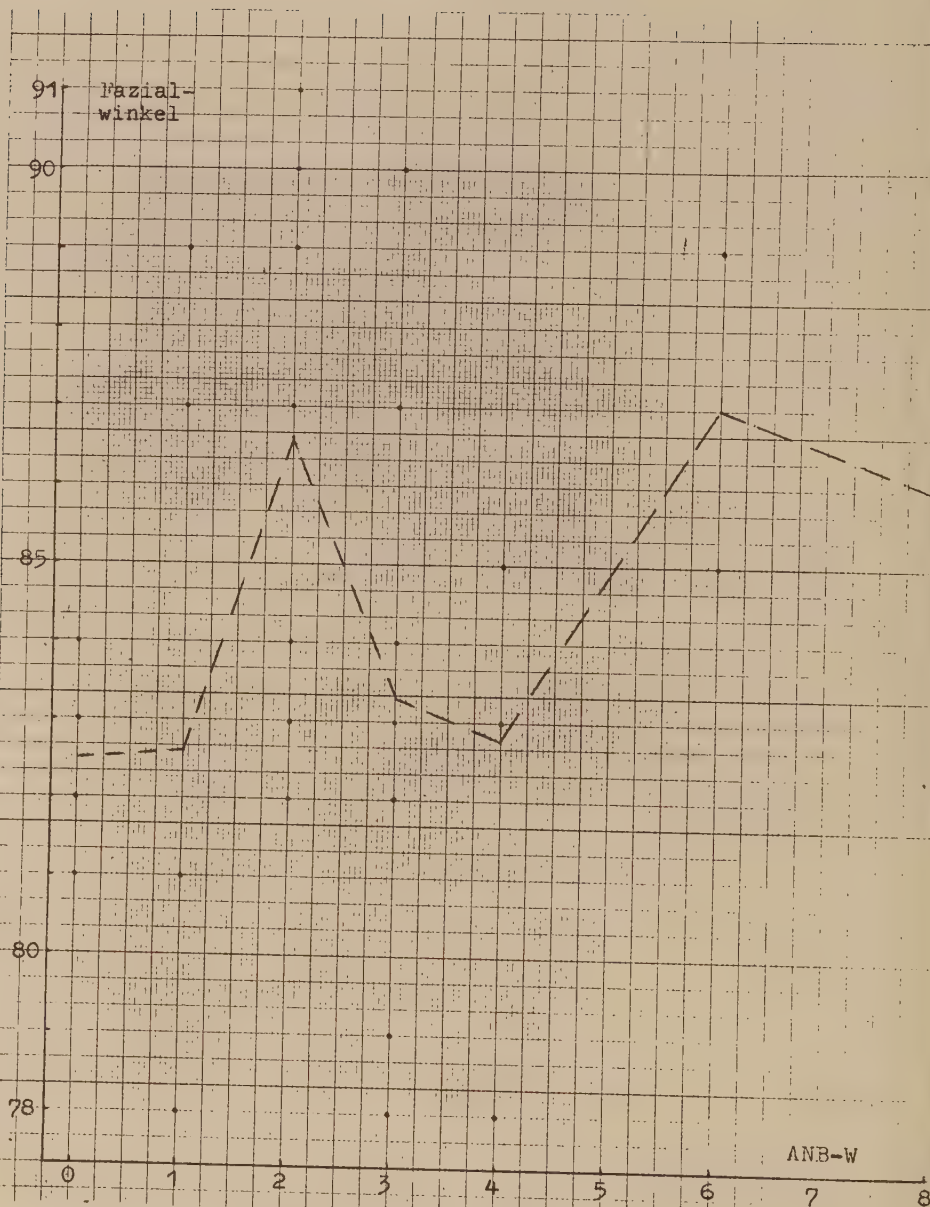


Abb. 14 : Graphische Darstellung der Beziehung von Fazialwinkel und ANB-Winkel . Die gestrichelte Linie verbindet die Mittelwerte.
Die Einheit der Zahlenwerte auf Abszisse und Ordinate ist Winkelgrad.

VII

Diskussion

Die Ermittlung der Differenz zwischen Ruhelage und Schlußbiß ergab einen Mittelwert von ca. $2,2^{\circ}$. Dies entspricht einem Interokkluslabstand von ca. 3 mm. Berechnet nach den Angaben von HUPFAUF (24) (siehe Tab. 1 Seite 11) finden wir in der Literatur einen durchschnittlichen Wert von 2,9 mm. Unser Wert kommt also dem "klassischen" Wert recht nahe. Allerdings liegen die Durchschnittswerte von HUPFAUF (24 : 2,45 mm) und VAN THIEL (nach HUPFAUF : 2,3 mm) unter diesem Durchschnittswert.

Unsere Untersuchungen der Abhängigkeit verschiedener Winkel vom ANB-Winkel ergaben: Nach den Gesetzen der Statistik berechnettließ sich kein Zusammenhang feststellen zwischen dem ANB-Winkel und anderen Winkeln gemessen am Fernröntgenseitenbild. Dieses Ergebnis enttäuscht zunächst, da LANG (33) - allerdings bei Distalbißfällen - eine Abhängigkeit vom ANB-Winkel feststellte und auch die Untersuchungen von SCHWARZ (44,45,) RAKOSI (37,38) ASCHER (3) und a. auf Abhängigkeiten von Winkeln untereinander hindeuten. Unser Ergebnis läßt zwei Deutungen zu:

1. Es gibt keine Abhängigkeit der Winkel vom ANB-Winkel. Dies kann durch unsere Untersuchung nicht bewiesen werden oder
2. Es gibt eine Abhängigkeit, die aber aufgrund verschiedener Faktoren nicht in Erscheinung trat. Ein Faktor kann die zu geringe Anzahl unserer Probanden sein.

Weitere Faktoren führen SCHMUTH (42) und ASCHER (3) an. SCHMUTH schreibt: "Durch die verschiedenen Möglichkeiten der Unschärfe eines Röntgenbildes, kann es zu Einzeichnungs-differenzen von mehreren Millimetern kommen. Darüber hinaus ist es schwierig, im Rahmen der allgemeinen Variabilität anatomischer Gegebenheiten verschiedener Knochenpunkte so genau zu definieren, daß sie von mehreren Untersuchern in gleicher Weise aufgefunden und festgelegt werden. Bei einem

größeren Experiment konnte ein Computer einen im Einzelfall maximalen Fehler bei Bezugspunkt-Abständen (Strecken) im Ausmaß von 0,5 bis 8mm und bei Winkelmessungen in einer Größenordnung von 1 Grad bis etwa 15 Grad ermitteln." ASCHER (1,2,3,) und RUHLAND (40) sagen sinngemäß Entsprechendes. Diese Aussage macht noch einmal die Problematik der systematischen Auswertung von Fernröntgenseitenbildern deutlich.

Diese Arbeit will und kann also keine endgültigen Ergebnisse feststellen. Sie kann vielleicht einige Hinweise geben, die eine Grundlage für umfangreiche Untersuchungen sein mögen.

VIII

Zusammenfassung

Von dreißig freiwilligen Versuchspersonen mit Neutralbiß wurden Fernröntgenseitenbilder in Ruhelage und bei Schlußbiß angefertigt. Anhand dieser FRS wurde die Differenz zwischen Ruhelage und Schlußbiß ermittelt. Die durchschnittliche Differenz in Winkelgraden betrug $2,2^{\circ}$. Dies entspricht einer Öffnungsbewegung von etwa 3 mm.

Nach statistischen Methoden wurde eine Abhängigkeit verschiedener Winkel vom ANB-Winkel geprüft. Es konnte keine Abhängigkeit festgestellt werden.

IX

Literatur

- 1 Ascher, F.
Die Rekonstruktion der Bißhöhe nach Verlust
des natürlichen Zahnbestandes
Dtsch. zahnärztl. Zeitschr. 28, 1973 S. 18-29
- 2 Ascher, F.
Der totale Zahnersatz unter den Bedingungen
des Gesichtsschädelaufbaus
Urban & Schwarzenberg, München, Berlin, Wien 1971
- 3 Ascher, F.
Die rekonstruierte Bißhöhe im Anwendungsbereich
der kieferorthopädischen Prothetik und der
chirurgischen Kieferorthopädie
Fortschr. d. Kfo, 36, 1975 S. 98-123
- 4 Bimmler, H.P.
Die Bedeutung des Fernröntgenbildes
Fortschr. d. Kfo, 20, 1959 S. 256 - 273
- 5 Bojanow, B., K. Bernstein, J. Jordanov
Anthropometrische Bestimmung der Bißhöhe
Dtsch. zahnärztl. Zeitschrift 23, 1968
S. 1126-1129
- 6 Breustedt, A.
Probleme der Ruheschwebe des Unterkiefers im
Lichte neuerer Untersuchungen
Dtsch. zahnärztl. Zeitschr. 23, 1968 S. 904
- 7 Cadenat, H., P. Roques
Ruhstellung und occlusaler Weg
Fortschr. d. Kfo, 26, 1965 S. 43 -47
- 8 Carlsson, G.E., C.-M. Bratt, M. Helkimo, B. Ingervall
Die Ruheschwebe ("Haltungslage") des Unter-
kiefers
Dtsch. zahnärztl. Zeitschrift 28, 1973 S. 443-
446
- 9 Coster De, L.
Zweckmäßige Anwendung der Fernröntgenaufnahme
bei der Diagnostik der Anomalien
Fortschr. d. Kfo, 20, 1959 S. 166 -170

- 10 Dahan, J.
Die Fernröntgenstereometrie, ein zuverlässiges Verfahren zur dreidimensionalen Auswertung des Schädels
Fortschr. d. Kfo, 33, 1972 S. 305-329
- 11 Dahan, J.
Diagnostische Fehler in der metrischen Auswertung der Röntgenaufnahmen
Dtsch. zahnärztl. Zeitschr. 29, 1974 S.331-340
- 12 Ehrlicke, A., H. Rehm
Über die Bestimmung der Bißhöhe bei Zahnlosen
Dtsch. zahnärztl. Wochenschr. 34, 1971 S. 340-344
- 13 Eschler, J.
Zur Physiologie und Pathologie der Ruhelage des Unterkiefers
Fortschr. d. Kfo, 26, 1965 S. 31-42
- 14 Fröhlich, F.
Das Bestimmen der horizontalen und vertikalen Kieferrelationen
in: Praxis der Zahnheilkunde Bd III
Urban & Schwarzenber, München, Berlin, Wien 1969, 1973
- 15 Fuhr, K., D. Bausemer, W. Zilz
Untersuchungen zur Reproduzierbarkeit der zentralen Okklusion
Dtsch. zahnärztl. Zeitschr. 26, 1971 S. 176-185
- 16 Häupl, K.
Eugnathie, Dysgnathie und ihre Erscheinungsformen
- 17 Wenkel, G.
Die Bißregistrierung im Lichte neuzeitlicher Anschauungen
Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde in Vorträgen Heft 14
- 18 Herrmann, H.W.
Untersuchungen über die Ruheschwebe
Dtsch. zahnärztl. Zeitschr. 21, 1966 S. 948-951
- 19 Hotz, R.
Ist das Fern-Röntgenbild für die Beurteilung und Therapie einer Bißanomalie notwendig?
Fortschr. d. Kfo, 20, 1959 S. 156-165

- 20 Hromatka, A.
Ist die Pfeilwinkelregistrierung noch sinnvoll?
Dtsch.zahnärztl. Zeitschr. 26, 1971 S. 163-166
- 21 Hromatka, A.
Bißregistrierung als Bewegungsaufgabe
Dtsch. zahnärztl. Zeitschr. 16, 1968 S. 1217-1220
- 22 Hromatka, A.
Grundlagen der Bißnahme
Dtsch. zahnärztl. Zeitschr. 18, 1963 S. 435-441
- 23 Hromatka, A.
Die Bißnahme und ihre Sicherung durch das Reflexgeschehen
Dtsch. Zahnärztekaleender 23, 1964 S. 73-80
- 24 Hupfauf, L.
Die Abhängigkeit der Ruheschwebe von der Tonuslage
Fortschr. d. Kfo, 26, 1965 S. 13-18
- 25 Hupfauf, L.
Vergleichende Untersuchungen verschiedener Registriermethoden
Dtsch. zahnärztl. Zeitschr. 26, 1971 S. 158-162
- 26 Jung, C.
Was leistet das Fernröntgenbild für die Cephalomentrie?
Dtsch. zahnärztl. Zeitschr. 20, 1965 S. 49-56
- 27 Kemeny, I.
Die prothetische Bedeutung der physiologischen Ruhelage des Unterkiefers
Dtsch. Stomatologie, 6, 1956 S. 521-526
- 28 Körber, K.
Zahnärztliche Prothetik Bd I u. II Georg Thieme Verlag, Stuttgart 1975
- 29 Korkhaus, G.
Die Bedeutung des Fernröntgenbildes für die kieferorthopädische Praxis
Fortschr. d.Kfo, 20, 1959 S. 1-21
- 30 Kraft, E.
Die Bestimmung der Kieferhaltung bei totalen Prothesen
Dtsch. zahnärztl. Zeitschr. 21, 1966 S. 868-869

- 31 Kraft, E.
Über die Bestimmung der sogenannten Zentral-
okklusion
Dtsch. zahnärztl. Zeitschr. 16, 1961 S. 1226
1229
- 32 Kühl, W.
Das Bestimmen der vertikalen und horizontalen
Kieferrelationen
in: Praxis der Zahnheilkunde Bd III
Urban & Schwarzenberg, München, Berlin, Wien,
1969, 1973
- 33 Lang, G.
Die Differenz zwischen Schlußbiß und Ruheschwe-
belage bei Distalbißfällen, gemessen an Win-
keln im Gesichtsschädelbereich mit Hilfe der
Fernröntgenseitenaufnahme und deren Abhängig-
keit vom ANB-Winkel
Inaugural-Dissertation, Med.Fak., München, 1974
- 34 Moorees, C.F.A., M.R. Kean
Die natürliche Kopfhaltung und ihre grundlegen-
de Bedeutung für die Beurteilung zephalomet-
rischer Röntgenaufnahmen
Fortschr. d. Kfo, 20, 1959 S. 142-155
- 35 Nawrath, K.
Die Bedeutung des Zentralstrahles bei Herstel-
lung von Fernröntgenaufnahmen des Schädels
Fortschr. d. Kfo, 20, 1959 S. 192-197
- 36 Nawrath, K.
Über Längen- und Winkelwerte der Fernröntgen-
aufnahmen des Schädels
Fortschr. d. Kfo, 19, 1958 S. 240-244
- 37 Rákösi, Th.
Bestimmung der Ruhelage und ihre Änderungen
während der Behandlung
Fortschr. d. Kfo, 26, 1965 S. 1-12
- 38 Rákösi, Th.
Die Ruhelage am Fernröntgenseiten-(FRS-) Bild
und ihre Bedeutung für die Kieferorthopädie
Fortschr. d. Kfo, 22, 1961 S.409-420
- 39 Ricketts, R.M.
Die Notwendigkeit der Kephalometrie in der
klinischen Kieferorthopädie von heute
Informationen aus Orthodontie und Kiefer-
orthopädie, 7, 1975 S. 195-217

- 40 Ruhland, A.
Die Variationsbreite von Fernröntgen-Durchzeichnungen
Fortschr. d. Kfo, 30, 1969 S. 67-71
- 41 Schmuth, G.P.F.
Die Problematik einer metrischen Auswertung von Röntgenaufnahmen in der Kieferorthopädie
Dtsch. zahnärztl. Zeitschr. 29, 1974 S. 327-330
- 42 Schmuth, G.P.F.
Methodische Schwierigkeiten bei der Anwendung der Röntgenkephalometrie in der Kieferorthopädie
Fortschr. d. Kfo, 32, 1971 S. 317-325
- 43 Schmuth, G.P.F.
Befunderhebung und Systematik
in: Praxis der Zahnheilkunde Bd IV
Urban & Schwarzenberg, München, Berlin, Wien 1969, 1973
- 44 Schwarz, A.M.
Lehrgang der Gebißregelung Bd I
Urban & Schwarzenberg, Wien, Innsbruck, 1951
- 45 Schwarz, A.M.
Die Bedeutung des Fernröntgenbildes für die kieferorthopädische Praxis
Fortschr. d. Kfo, 20, 1959 S. 22-38
- 46 Siebert, G.
Zur Bedeutung des Fernröntgenseitenbildes in der Prothetik
Dtsch. zahnärztl. Zeitschr. 30, 1975 S. 760-764
- 47 Skotnický, F.
Problem der Projektionsverzerrung bei Fernröntgenaufnahmen des Schädels
Fortschr. d. Kfo. 33, 1972 S. 277-303
- 48 Sonnabend, E.
Zahnärztliche Röntgenologie
in: Praxis der Zahnheilkunde
Urban & Schwarzenberg, München, Berlin, Wien, 1969, 1973
- 49 Storm, R.
Wahrscheinlichkeitsrechnung, mathematische Statistik und statistische Qualitätskontrolle
VEB Fachbuchverlag, Leipzig, 1972

50 Thörne, H.

Röntgen-kephalometrisches Bestimmen der Biß-
höhe bei orthodontischen und prothetischen
Rekonstruktionen
Fortschr. d. Kfo, 15, 1954 S. 113-119

51 Wierzynski, E.

Eine eigene Methode zur Feststellung der
Okklusionshöhe
Dtsch. zahnärztl. Zeitschr. 21, 1966 S. 1044-
1051

52 Wierzynski, E.

Die ursprüngliche, sekundäre und prothetische
Okklusionshöhe
Dtsch. Stomatologie, 12, 1962 S. 836-841

53

Gemeinsame Nomenklaturvorschläge des Arbeits-
kreises Funktionelle Gebißanalyse der Deutschen
Gesellschaft für Zahn-, Mund und Kieferheil-
kunde und der Nomenklaturkommission der Deutschen
Gesellschaft für zahnärztliche Prothetik und
Werkstoffkunde.
Zahnärztliche Mitteilungen, 66, 1976 S. 669-670

DANKSAGUNGEN

An dieser Stelle möchte ich Herrn Prof. Dr. F. Ascher sehr herzlich danken für die großzügige Überlassung der Röntgenaufnahmen und seine immer freundliche Hilfe und Unterstützung während meiner Ausbildung an der Zahnklinik.

Herrn Prof. Dr. E. Kraft bin ich für die freundliche Unterstützung sowie für das Interesse, das er meiner Arbeit entgegenbrachte, zu aufrichtigem Dank verpflichtet.

L e b e n s l a u f

Am 24. November 1940 wurde ich, Stephan Lautner (ehemals: Istvan Lantos) als Sohn des Kaufmanns Istvan Lantos und seiner Frau Erzsebet geb. Gudovits, in Budapest geboren. Im September 1946 wurde ich in Budapest eingeschult. Im September 1954 trat ich in das Staatl. Allg. Gymnasium ein, wo ich am 13. Juni 1959 das Reifezeugnis erhielt. In der Zeit von 1959 bis 1961 besuchte ich eine Eisenfachschule, bei der ich die Gesellenprüfung als Dreher ablegte. Von 1961 bis 1963 studierte ich an der Agrarwissenschaftlichen Universität für landwirtschaftlichen Maschinenbau.

Am 22. Januar 1964 floh ich in die Bundesrepublik. Nach dem Besuch des Studienkollegs, begann ich mit dem Studium der Zahnheilkunde an der Universität in München. Im Herbst 1968 legte ich die zahnärztlichen Vorprüfung ab, im Dezember 1971 bestand ich an derselben Hochschule das Staatsexamen.

Nachdem ich meine Frau Gabriele am 20. April 1968 heiratete wurde am 2. Februar 1971 unsere Tochter Christina und am 4. November 1972 unser Sohn Stephan geboren.

In der Zeit vom 8. Mai 1972 bis 15. Nov. 1975 war ich als Assistenzarzt in der Prothetischen und Chirurgischen Abteilung der Klinik für Zahn-, -Mund -und Kieferkrankheiten in München tätig.

Am 31. Juli 1975 erwarb ich die deutsche Staatsangehörigkeit und ließ meinen ungarischen Namen ins deutsche Stephan Lautner übersetzen. Seit 1. April 1976 arbeite ich in meiner eigenen Praxis in München.

